

Reimer

Angewandte Botanik

Zeitschrift für Erforschung der Nutzpflanzen

QK
1
A456

Organ der Vereinigung für angewandte Botanik

herausgegeben von

Prof. Dr. P. Graebner

Botanischer Garten der Universität Berlin; Dahlem

Prof. Dr. E. Gilg

Botanisches Museum der Universität Berlin; Dahlem

und

Dr. K. Müller

Landw. Versuchsanstalt Augustenberg, i. Baden

I. Schriftführer der Vereinigung für angewandte Botanik

Erster Band
(1919)

Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger

w/ 35 Schöneberger Ufer 12a

1919

Alle Rechte,
insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

I. Originalarbeiten

	Seite
Appel, O. Die Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland	3
Falek, Richard. Über die Bewertung von Holz- und Pflanzenschutzmitteln im Laboratorium und über ein neues Spritzmittel für den Pflanzen- schutz	177, 225
Fischer, Hugo. Der gegenwärtige Stand der Kohlensäurefrage für Pflanzenkulturen	138
Graebner, P., Medlewska, E. und Zinz, A. Typha als Nutzpflanze	30, 98
Hahmann, C. Studium über eine Brombeerkrankheit	103
Herzog, A. Über eine mikroskopisch-graphische Methode der Bestimmung des Fasergehalts von Gespinstpflanzen	65
Kochs, J. Untersuchungen über den Einfluß verschiedenartiger Mineral- düngung auf die Zusammensetzung von Obstdauerwaren	15
Lakon, Georg. Über die Bezeichnung der Kiele der Vorspelze bei Lolium perenne L. und L. multiflorum Lmk.	250
Lang, Wilh. Welche Maßnahmen sind geeignet, die Anwendung der vor- handenen guten Pflanzenschutzmittel zu allgemeiner und rechtzeitiger Durchführung zu bringen	156
Medlewska, E. Typha als Nutzpflanze (siehe Graebner)	38, 98
Müller, K. Bericht über die 15. Hauptversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik (4./5. VIII. 1919)	186
Neger, F. W. Ein neues, untrügliches Merkmal für Rauchschäden bei Laubhölzern	129
Rippel, August. Der biologische Abbau der pflanzlichen Zellmembranen	78
Rost, E. Die indische Rund- oder Rangoonbohne	27
Sabalitschka, Th. Verbreitung falscher Ansichten über den Wert pflanz- licher Nahrungsmittel im Volke	74
Simon, J. Die Beurteilung des Anbauwertes französischer Rotkleesaaten	146
Zinz, A. Typha als Nutzpflanze (siehe Graebner)	99

II. Literaturverzeichnis

I. Pflanzliche Nahrungs- und Futtermittel

- Beckenstedt, Lupinenverwertung 259
 Buchka, Lebensmittelgewerbe 259
 Dittrich, Vergiftungen durch Pilze 51
 Döderlein, Wegweiser für Pilzfreunde 51
 Ehrenberg, Hahn, Zyl, Trocknungskosten für Zuckerrüben 259
 —, Winterfutter 193
 Einecke, Farbenänderungen der Kartoffelblüte 113
 Eddy, Suikerindustrie in Natal 261
 Fischmann, Brennessel 260
 Frank, Kartoffel 51
 Gabriel, Entbittern der Reismelnsamen 193
 —, Futtermittelhandel 260
 Gaßner, Entwicklungsrhythmus des Wintergetreides 51
 Gerlach, Entbitterung der Lupine 193
 Gerum, Ausmahlungsgrad der Mehle 114
 —, Stärkegehalt der Haferflocken 113
 Gramberg, Wildgemüse usw. 193
 Grevillius, Mikroskopie des Schilfmehles 271
 Groß, Haselnußernte 1917 51
 Haberlandt, Zellwandverdauung 193
 Hansen, Gräserbestimmungen 194
 Henkel, Grünfutter im Winter 194
 Hermann, Trockenpilze 114
 —, Pilzkochbuch 51
 Herter, Schimmelpilze des Brotes 51
 —, Fornet, Schimmelpilze des Brotes 114
 Hiltner, Futtergewinnung aus der heimischen Pflanzenwelt 51
 Hoffmann, Einsäuerungsmethoden 114
 Hueppe, Unser täglich Brot in Krieg und Frieden 52
 Janson, Sprengstoffe im Obstbau 194
 Kaufmann, Verwertung von Pilzen und Wildfrüchten 52
 Kiehl, Erfahrungen eines Rübenbauers 52
 Kinzel, Futtermittelkontrolle 114, 194
 —, Verderben von Futtermitteln 114
 Kirchner, Stoppelfruchtbau zur Futtergewinnung 195
 Kling, Kriegsfuttermittel 53
 Kochs, Einfluß von Mineraldüngung auf Obstdauerwaren 15
 —, Hauhechel und Bingelkraut 195
 Kole, Garnalen- und Zeesterrenmehl 114
 Kroemer, Wurzelentwicklung der Gemüsepflanzen 53
 Lapicque, Meeralgen als Pferdefutter 53
 Lauterbach, Kartoffeltrocknung 260
 Magnus, Strohaufschluß 195
 Manfeld, Bericht der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel 114
 Markgraf, Artischocken u. Kardi 260
 —, Wintergemüse 2
 Maurizio, Nahrungsmittel aus Getreide 195
 Mohs, Rübenmehl 260
 Molisch, Zucker aus Ahornbäumen 53
 Neubauer, Feuchtigkeitsgehalt der Futtermittel beim Mahlen 195
 —, Spelzenggehalt und Futterwert der Mülereiabfälle 195
 Pfeiffer, Simmermacher, Gehalt der Haferpflanzen an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali 223
 Pfeiler und Engelhardt, Rizin in Futtermitteln 260
 Pringsheim, Strohaufschluß 195
 Richert, Pilzverwertung 260
 Rieken, Vademecum für Pilzfreunde 195
 Rost, Rangoonbohne 27
 Sabalitschka, Lupinenverwertung 115
 —, Wert pflanzlicher Nahrungsmittel 74
 Salkowski, Kohlehydratgehalt der Flechten 115
 Scherer, Lebensmittel und die Ersatzstoffe 260

- Schindler, Mikroskopische Unterscheidung alpwirtschaftlich wichtiger Gräserarten 196
 Schnegg, Edelpilzzucht (Champignonkultur) 54
 —, Speisepilze 53
 Schultze, Zucker Holländisch-Indiens 199
 Schütze, Wildpflanzen-Lexikon 196
 Schweinfurth, Brotbacken mit Zusatz von Flechten in Ägypten 196
 Senft, Untersuchung der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel 197
 Snell, Vermehrung der Kartoffel 197, 212
 Steppes, Trocknungsverfahren bei Getreidegarben 260
 Stoffert, Obst- und Gemüsegut der Neuzeit 54
 Thoms, Entbitterung der Lupine 197
 Trenkle, Gemüsesamenbau 54
 Waentig, Holzaufschließung zu Futterzwecken 54
 Wagner, Schöler, Strohstoff und seine Verdaulichkeit 197
 v. Wenckstern, Süßpreßfuttermittelverfahren 197
 Weydemann, Erdbeeren 198
 Winterstein, Rohrzucker aus pflanzlichen Objekten 115
 Wischo, Stärke aus Roßkastanien 115
 Zade, Haferbau 54
 Zander und Schätzlein, Heil- und Gewürzpflanzen als Honigspender 54
 Zielstorff, Weintrestermehl 260

2. Genußmittel (Zucker, Obst und Gemüse vgl. 1. Nahrungsmittel)

- Beitter, Kaffee-Ersatzstoffe 54
 Bernard, Theezaden 260
 Beythien, Gewürze und Gewürz-Ersatz 199
 Braun, Tabak 54
 Bredemann, Traubensaftkonserven 260
 Coene, Rauchtobak 54
 Den Doop, Gallobellicus Nicotianae 260
 Diem, tabak 261

- Hasterlik, Reiz- und Rauschmittel 199
 Hoepner, Schalengehalt in Kakaoerzeugnissen 115
 Hoffmann, Tabakbau 55, 261
 Joachimowitz, Bilsenkrautsamen enthaltender Mohn 115
 Kibling, Tabakkunde, Tabakbau 115
 Knapp, Estimation of Cacao 115
 Kochs, Einfluß von Mineraldüngung auf Obstdanerwaren 15
 Kuráz, Safran und seine Kultur 57
 Lamberger, Tabakbau 55
 —, Tabakfermentation 55
 Leersum, Bernard, Theeplant 261
 Liehr, Mohn 199
 Manfeld, Bericht der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel 114
 Preißecker, Brezina, Wenusch, Tabakstreckung und Tabakersatz 55
 Roß, Heil, Gewürz- u. Teepflanzen 199
 Rothenfusser, Tee 261
 Schmidt, Einfuhr von Heil- und Gewürzpflanzen 117
 Schnegg, Edelpilzzucht (Champignonkultur) 54
 Schönfelde, Selbstgezogener Tabak 55
 Schröter, Tabakbau, Kunst- u. Kautabak 55
 Schulz, P. F. F., Tabakpflanze und ihre Schädlinge 54
 Senft, Untersuchung der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel 197
 Steppes, Deutscher Tabakbau 55
 Zander, Heil- und Gewürzpflanzen als Honigspender 54

3. Arzneimittel

- Aron, Kardobenediktenkrautöl 199
 Blümmel, Stammbuch des Apothekers Mergenthaler 115
 Bohn, Heilwerte heimischer Pflanzen 55
 Buschmann, Chemische Bestandteile von Bulbus Scillae 115
 Cox, Valeriana officinalis 115
 Dezani, Ricerche farmacognostiche sulla „Catha edulis“ 55

- Fritsche, Selen im pflanzlichen und tierischen Organismus? 115
 Fühner, Scopoliawurzel als Gift und Heilmittel 200
 Grimme, *Capsella bursa pastoris* 200
 —, Manihotsamen 200
 Hangseth, Einsammeln und Anbau medizinischer Pflanzen 115
 Kofler, *Capita Papaveris* als Verfälschung von Opium 56
 —, Mit Brechstein vermishtes Enzianpulver 56
 Holmes, *Belladonna* 116
 —, *Strophanthus semina* 116
 Hoyer, Verfälschung von *Folia Sennae* mit *Folia Sennae „Palthe“* 55
 Joachimowitz, Sennesblätter 56
 Kuráží, Safran und seine Kultur 57
 Lauffer, *La Mandragore* 57
 Linde, *Radix Violae odoratae* und *radix Violae tricoloris* 116
 Lingelsheim, Stammpflanze der Eschenmanna 116
 Meyerhoff, Bazar der Drogen und Wohlgerüche in Kairo 201
 Orta, *Coltivazione delle piante medicinali* 116
 Osterwalder, Pharmazeutisch wichtige *Gentiana-Wurzeln* 116
 Roß, Heil-, Gewürz- und Teepflanzen 199
 Schmidt, Einfuhr von Heil- und Gewürzpflanzen 117
 Schrötter, Arzneipflanzenkulturen 57
 Schulz, Arzneipflanzen 58
 Schütze, Wildpflanzenlexikon 196
 Semmel, Chinesischer Rhabarber 58
 Sieburg, Rudolf Kobert 117
 Tschirch, Offizielle Rhabarberarten 202
 Tunmann, Unterscheidung von Rha- pontik und Rheum 58
 Wasicky, Arzneiwarenerzeugung 117
 —, Arzneipflanzenkultur 117
 —, Verfälschungen von Drogen 59
 —, Hoyer, Substitution von *Catechu* 117
 Wimmer, Untersuchung von Rha- pontik und Rheum 118
 Winterstein, Jod in Pflanzen 118
 — und Weinbagen, Arekaalkaloide 118
 Zander, Heil- und Gewürzpflanzen als Honigspender 34

4. Fette

- Alpers, Obstkernsammlung und Obst- kernöl 261
 Aron, Konstitution einiger Öle 59
 —, Kardobenediktenkrautöl 199
 Bücher, Fickendey, Schildkröten- Ölpalme 202
 Engelhardt, Seifenfabrikation 202
 Engländer, Leinölersatz 261
 —, Fettseifenfabrikation 262
 Fordyce und Torrance, Pflaumen- kerne 262
 Griffiths-Jones, Lattichöl 262
 Groß, Haselnußkerne 191 51
 Grün, Fettchemie u. Fettindustrie 262
 Heiduschka, Lüff, Öl der Nacht- kerze 118
 Heuß, Teeröl 262
 Kleeberger, Düngungsversuche mit Raps 60
 Knorr, Speisefette 262
 Lier, Mohn 199
 Moore, Egloff, Fette aus Petroleum 262
 Odrich, Ölsaaten 262
 Präsch, Obstkernöle 203
 Rothéa, Trauben- usw. Kernöl 262
 Schelenz, Bucheckernöl 118
 Thurston, Maisöl 262
 —, Sesamöl 263
 —, Sojabohnenöl 263
 Weis, Maisölfabrikation 263

5. Ätherische Öle, Harze, Gummi

- Andés, Harzgewinnung 263
 —, Geigenharz 263
 —, Neues Produkt aus Kauriharz 263
 Chiej-Gamacchio, *Coltivazione et lavorazione della Menta da essenza* 59

Cavol, Antiseptischer Wert einiger

Öle 263

Goldschmidt u. Weiß, Seifenfabrikation aus deutschen Harzen 263

Grimme, Manihotsamen 201

Gschwender, Rosenölerzeugung 263

Hwr., Gummikulturpflanzen 263

H., Kirschgummi 265

Klimburg, Harze 263

Leiningen, Kolophonium u. Terpeninöl 263

Merz, Reindarstellung öliger Produkte 263

Salvaterra, Extraktionsharze aus Fichtenscharrharz 264

Tschirch, Entstehung der Harze 261

Walbaum, Japanisches Pfefferminzöl 264

Wallach, Terpene und ätherische Öle 264

Wilson, Young, Agrumenfrüchte-Öl 264

Wright, Krystallisation des Menthols 264

6. Kautschuk und Guttapercha

Boutaric, Madagaskar-Kautschuksorten 264

Grimme, Manihotsamen 201

Hillen, Kautschuk u. Guttapercha 264

Vries, Plantagerubber 264

7. Gerb- und Farbstoffe

Cross, Greenwood, Lamb, Kolloidale Gerbstoffverbindungen 264

Kryz, Farbstoff der Beeren des wilden Efeu 265

Feigl, Anfärbbarkeit anorganischer Körper 264

Hollborn, Teerfarbstoffe 118

Jalade, Gerberinden 264

Levinstein, Englische Farbstoffindustrie 265

Oeman, Azofarbstoffe 265

Schmidt, Gerbstoffhaltige Rinden 60

8. Faserstoffe

Barfuß, Brennesselfaser 203

Beckenstedt, Lupinenverwertung 259

Collin, Sind einheimische Spinnfasern jetzt überflüssig 118

Driesen, Kupfersalzwirkung auf Fasern 265

Fischmann, Brennessel 260

Graebner, Kolbenschild als Faserpflanze 60

—, Medlewa, Zinz, Typha als Nutzpflanze 30

Haase-Ullersdorf, Rasenrüste des Flachses 118

Haller, Nachweis der Typhafaser 204

Heerberger, Juteersatz 60

Herzog, Anatomischer Bau der Teichbinse 118

—, Bastfasern des Flachsstengels 118

—, Bestimmung des Fasergehalts von Gespinstpflanzen 65

—, Flachsstengel 60

Heyking, Rohrernte 255

v. Hippe!, Rohstoffversorgung d. deutschen Textilindustrie 60

—, Deutsche Rohstoff-, insbesondere Spinnfaserversorgung 60

Van Itersen jr., Vezelstoffen 61

Koller, Heygny, Zeitner, Weinrebenfaser 119

Kruse, Feldmäßiger Anbau der Nessel 203

Kuhnert-Blankenes, Hanfanbau 203

Kuhn, Hanf und seine Entwicklung 119

Leykam, Hopfenfaser 203

—, Lupinenfaser 119

—, Typha als Faser 119

—, Schilikultur 60

Löwenthal, Technologie der Spinnfasern 265

Marquart, Fruchtfolge und Ausdehnung des Hanfbaus 122

—, Hanf 265

Marschik, Melilotusklee 120

Mayer, Nesselanbauversuche in Bayern 204

- Medlewska, Typha 38, 28
 Netolitzki, Buchenschwamm 60
 Rasser, Nesselfaser 60
 Reinhard, Hopfenfasern 120
 Sabalitschka, Lupinenverwertung 115
 Schmidt, O., Spinnpflanzen im Landwirtschaftsbetriebe 265
 Schürhoff, Faserforschung 204
 —, Verbaumwollung von Fasern 61
 —, Verbaumwollung von Pflanzenfasern 120
 —, Lupine als Faserpflanze 120
 Schütze, Wildpflanzen-Lexikon 196
 Schwiers, Zellstoff 61
 Sellengren, Faserstoffe aus Torfmasse 204
 Süvern, Torrfaser 201
 Ulbrich, Ist Baumwolle in Deutschland anbaufähig? 120
 —, Heimische Faserpflanzen 120
 —, Seegras als Textilfaser 120
 —, Waldwolle als Spinnfaser 120
 —, Blumenbinse als Faserpflanze 121
 —, Besenginster als Faserpflanze 61
 —, Wurzeln heimischer Gräser als Faserstoffe 61
 Volpato, Behandlung von Stroh 61
 (Volpato), Strohfasern in der Textilindustrie 205
 Warburg, Weltvorräte 121
 Zinz, Typha 99
9. Hölzer
- Aboles, Weichholzhandel Fichte und Tanne) 61
 Flatscher, Holzwirtschaft in Deutschland Österreich 61
 Flemming, In der Tischlerwerkstatt vernachlässigte Hölzer 61
 Freund, Korkersatz 121
 Fritsche, Anbaumethode der Fichte 205
 Großmann, Weymouthskiefer 61
 Hedler, Holzversorgung zur Kriegszeit 62
 Heinrichs, Holz als sparsamer Baustoff 62
 Huerre, La distillation sèche du bois de Juniperus oxycedrus 121
 Keßler, Aus Schwedens Holzindustrie 62
 Moll, Janssonius, Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten 205
 Neger, Nadelhölzer 262
 Pfeifer, Holzhandel und Holzindustrie Ostpreußens 62
 Schüpfer, Forstwissenschaft 121
 Waentig, Holzaufschließung zu Futterzwecken 51
 Wimmer, Erträge des deutschen Waldes 62
10. Pflanzenbau, Physiologie der Nutzpflanzen
- Allendorf, Ehrenberg, Zuckerrübenbau 266
 Becker, Serologische Untersuchungen über Pflanzenbau und Pflanzenzucht 122
 Boskart, Baldriananbau 266
 Bokorny, Pflanzendüngung mit menschlichem Harn u. Sulfatlauge 64
 Boerger, Erschließung der deutschen Moorböden 207
 Böttner, Gartenbuch für Anfänger 266
 Brick, Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten 207
 Bruns, Gründung im Gartenbau 207
 Chiej-Gamacchio, Coltivazione et lavorazione della Menta da essenza 54
 Cvene, Anbau guten Rauchtobaks 54
 Deiner-Ittendorf, Düngungsversuche in der Buschobstpflanzung 121
 Duysen, Keimkraftdauer einiger wichtiger Samen 213
 Filter, Leinsaaten 206
 Fischer, Kohlensäurefrage 138
 —, Kohlenstoffernährung der Kulturpflanzen 266
 —, W., Kalkempfindlichkeit des Leins 215
 Fritsche, Anbaumethode d. Fichte 205
 Fruwirth, Unkraut auf dem Ackerland 62

- Gentner, Feld- und Pfeilkresse als Ackerunkräuter 208
- Grosser, Wirkung der Uspulnbeize auf die Keimfähigkeit 208
- Hagelberg, Plantagenbau im mexikan. Tieflande 208
- Hammerstein, Landwirtschaft der Eingeborenen Afrikas 208
- Hangseth, Einsammeln und Anbau medizinischer Pflanzen 115
- Harreveld, Statistiek van de riet-soorten 266
- Hayanga-Weener, Schlick als Pflanzenschutzmittel 62
- Heinrich, Keimung der Timothy-früchte 266
- Herpers, Wintergemüse 266
- Herrmann, Keimungsenergie des Kiefernсамens 63
- Hessdörfer, Taschenbuch für Gartenfreunde 271
- Hiltner, Düngerbedürfnis der Ackerböden und Wiesen 208
- , Kartoffelernteschätzungen 266
- Hoffmann, Tabakbau 52, 261
- Honcamp, Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion 209
- Janson, Sprengstoffe im Obstbau 194
- Kiehl, Erfahrung eines Rübenbauers 52
- , Umänderung von Fruchtfolgen 209
- Kinzel, Durchfrieren von Samen 214
- Kirchner, Stoppelfruchtbau z. Futtergewinnung 195
- Kißling, Tabakkunde, Tabakbau 115
- Kleiberger, Düngungsversuche mit Raps 60
- , Kultur- und Düngungsversuche mit Lein 209
- Kochs, Einfluß von Mineraldüngung auf Obstdauerwaren 15
- Körner, Buschbohnenanbau 266
- Krömer, Wurzelentwicklung der Gemüsepflanzen 53
- Kruse, Feldmäßiger Anbau der Nessel 203
- Kryz, Ermittlung des spezifischen Gewichts für technische Kartoffelprüfung 209
- Kuhnert-Blankenese, Hanfanbau 203
- Kuhnnow, Hanf und seine Entwicklung 119
- Kuriz, Safran und seine Kultur 57
- Lamberger, Tabakbau 55
- Lang, Saatschutz gegen Fraß 266
- Lange, Webers Illustr. Gartenbibliothek 271
- Leikum, Schilfkultur 60
- Liehr, Mohn und sein Anbau 199
- Marquart, Fruchtfolge und Ausdehnung des Hanfbaus 122
- Mayer, Nesselanbauversuche in Bayern 204
- Mitscherlich, Standweite von Kulturpflanzen 122
- , Standraumweite 209
- , Feldversuche in der landwirtschaftlichen Praxis 209
- Molisch, Pflanzenphysiologie in der Gärtnerei 62
- Müller, K., Lösung der Phylloxerafrage 258
- , Pflanzenschutz in Baden (1915—18) 121
- Nolte, Wirkung der Kaliendlaugen auf Boden und Pflanze 64
- Nowacki, Kleegrassbau 210
- Orta, Coltivazione della piante medicinali 116
- Paulig, Moorkultivierung 210
- Pfeiffer, Vegetationsversuch 62
- Plaut, Periodische Erscheinungen an Wurzeln 62
- Poenicke, Zwergobstbau 210
- Reinhardt, Serradella-Bau 211
- Reinau, Kohlensäure u. Pflanzen 211
- Reckert, Winterhafer 266
- Rippel, Pflanzliche Zellmembranen 78
- , Wachstumskurve der Pflanzen 266
- Rüllmann, Flachsbau in Bayern 211
- v. Rümker, Leidner, Sortenanbauversuche 211
- Schönielder, Selbstgezogener Tabak 55
- Schroeter, Tabakbau, Kunst- u. Kan-tabak 55

- Schrötter, Arzneipflanzenkulturen 57
 Schwede, Keimungsverhältnisse der Nesselsamen 211
 v. Seelhorst, Düngungsfragen 212
 Siebert, Kronenlichtnelke 212
 —, Kürbisbau 267
 —, *Lachenalia tricolor* 212
 Simon, Französische Rotkleesaaten 146
 Snell, Vermehrung d. Kartoffel 197, 212
 Spahr, Stickstoffdüngemittel 212
 Stepper, Deutscher Tabakbau 35
 Stoffert, Obst- und Gemüsegarten der Neuzeit 54
 Störmer, Lupine 212
 Störmer, Lupinenernte 267
 Trenkle, Gemüsesamenbau 54
 Tschirsch, Anbau offizineller Rhabarberarten 202
 U., Bodenverbesserungsmittel 267
 Ulbrich, Ist Baumwolle in Deutschland anbaufähig? 129
 Waagenheim, Lupinenernte 267
 Wasicky, Arzneipflanzenkultur 58, 117
 Weber, Kultur der Nessel 212
 Wehsarg, Ackerunkräuter in Deutschland 213
 Werner, Kartoffelanbau 267
 Wiesmann, Einfluß des Lichtes auf das Wachstum des Hafers 122
 Wittmack, Treiben der Zierpflanzen 62
 Zade, Haferbau 54
 Zschokke, Veredlungsunterlagen 267

II. Pflanzenzüchtung

- Becker, Serologische Untersuchungen über Pflanzenbau und Pflanzenernte 122
 Behr, Neue Erdbeersorten 267
 Duysen, Keimkraftdauer einiger wichtiger Samen 213
 Einecke, Farbenänderungen der Kartoffelblüte 113
 Fruhwirth, Umzüchtung von Winter- in Sommergetreide 213
 Gässner, Entwicklungsrythmus des Wintergetreides 51
 Killer, Umzüchtung von Winter- in Sommerweizen 213

- Lebedinski, Darwins Zuchtwahl 63
 Moiz, Züchtung widerstandsfähiger Rebsorten 123
 Oberstein, Knospenvariationen bei Kartoffeln 267
 Prinz, Sortenelend im deutschen Obstbau 123
 Sommer, Kartoffelzüchtung
 v. Ubisch, Gerstenkreuzungen 124

12. Samenkunde

- Duysen, Keimkraftdauer einiger wichtiger Samen 213
 Filter, Leinsaatens Herkunft 266
 Gabriel, Entbittern der Reismehlsamen 193
 Grosser, Wirkung der Uspulanzbeize auf die Keimfähigkeit 208
 Heinrich, Timothy Früchte 266
 Herrmann, Keimungsenergie des Kiefern Samens 63
 Kinzel, Durchfrieren von Samen 214
 Schwede, Keimungsverhältnisse der Nesselsamen 211
 Trenkle, Gemüsesamenbau 54
 Vogt, Ratgeber bei Samenankennungen 124
 Wittmack, Gemüsesamenbau 214
 —, Samenbau im Kleingarten 63

13. Pflanzenkrankheiten

- Adank, Verhütung von Frostschäden an Reben 124
 Appel, Pflanzenschutz in Deutschland 3
 Bail, Ungeziefervertilgung 267
 Baunacke, Wühlmausbekämpfung 267
 Bethel, *Puccinia subnitens* 267
 Boltjes, Oortwyn, Jets over het kweken van ziektevry - pootgoed bij aardappeln 215
 Börner, Blunk, Rapsglanzkäfer, Raps- und Kohlerdflöhe 214
 Briosi, Nuova malattia dei bambi 267
 Brick, Schwarzfleckigkeit der Tomaten 125
 —, Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten 207
 Brucker, Stachelbeermehltau 267

- 14, Bekämpfung des Korn-
 125
 125
 The injurious effects of tar-
 mines on the vegetation 267
 Hagelbeschädigte Reben 125
 Reblausbekämpfung 267
 Hitz, Die Immunsäfte 215
 Josen, Roggenstengelbrand 268
 Josenberg, Beizung des Winter-
 weizens gegen Steinbrand 215
 Steinbrandbekämpfung 268
 March, Blattrollkranke Kartoffeln
 Kartoffelkrankheiten 63
 1. Bewertung von Pflanzenschutz-
 mitteln im Laboratorium 177
 Mecher, Ed., Biologie d. Uredineen 215
 Merin, Om äppelträdens skorvsjuka
 och dess bekämpande 268
 Friedrichs, *Placaederus obesus*, Feind
 des Kapokbaumes 125
 Mörner, Unkrautbekämpfung 268
 Mörner, Sonderbarer Kartoffelfeind
 (*Lecanium corni* Beté) 215
 Mörner, Sortenempfindlichkeit von
 Kartoffeln gegen Rostpilze 215
 Naal, Kupfervitriol als Saatgutbeiz-
 mittel 268
 Nascher, Feinde des Sauerwurms 268
 Nisow, Pathogenic action of *Rhizoc-
 onia* on potato 268
 Noller, Krebs 216
 Nollmann, Brombeerkrankheit 103
 1. Ziekten en Plagen der Cultuur-
 gewassen 268
 Noyenga-Weener, Schlick als Pflan-
 zenschutzmittel 82
 Oetzmann, Bekämpfung des Obst-
 wicklers 125
 Oetzmann, Gummifluß der Steinobstbäume
 125
 1. A disease of Pecan catkins
 125
 1. Blattrollkrankheit der Kar-
 toffeln 63, 215
 1. „Kälken“ des Sommer-
 weizens 216

- Müller, Lösung d. Phylloxerafrage 258
 —, Rebenperonospora 64
 —, Pflanzenschutz in Baden 1915–18 121
 —, Rebschädlinge 63
 Müller, Molz, Kupfervitriol als Saatgutbeizmittel 269
 Müller-Thurgau und Osterwalder, Bekämpfung der Kohlhernie 126
 —, Bordeauxbrühe 127
 Naumann, Monilia-Gefahr 219
 —, Azaleen-Schädling (*Gracilaria Zachrysa*) 219
 —, Stachelbeerrost 219
 Neger, Apfelbaumkrebs 219
 —, Blattrollkrankheit der Kartoffel 217
 —, Krankheiten unserer Waldbäume und Gartengehölze 218
 —, Bedeutung des Habitusbildes für die Diagnostik von Pflanzenkrankheiten 219
 —, Rauchsäden 129
 O., Kräuserkrankheit des Weinstocks 125
 Opitz und Oberstein, Steinbrandbekämpfung 127
 Osterwalder, Hexenbesen 127
 Pape, Brennesselschädlinge 268
 —, Pflanzliche Schädlinge unserer Ölgewächse 219
 Popoff, Lösung der Phylloxerafrage durch Reformierung der Rebenkultur 127
 Reckendorfer, Der Rotbrenner 269
 Reh, *Hemodesma nebulosa* als Sonnenblumenschädling 127
 Reiling, Wundkorkbildung an Kartoffelknollen 269
 Roark, Als Insektenvertilger verwandte Pflanzen 268
 Rose, Blistercanker of apple-trees 219
 Schaffnit, Pflanzenschutzdienst in der Rheinprovinz 219
 Scheidter, Taunensterben im Frankenthal 128
 Schellenberg, Gelbsüchtige Reben 219
 Schilling, Nikotin-Seifenbrühe zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms 219
 Schmitthener, Reblauswiderstandsfähigkeit amerikanischer Reben 220
 Schöppach, Steinbrand 269
 Schoevers, Nieuwe Ziekten 269
 Schröder-Hall, Reizbehandlung des Saatguts 220
 Schulte, Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten des Weinstocks (1918) 124
 Schulz, P. F. F., Tabakpflanze und ihre Schädlinge 54
 Schwartz, Nachtschneckenplage in Nordfrankreich (1916) 219
 Seelhorst, Zwergmaus 268
 Sherbakoff, Buckeye-rot of tomato-fruit 268
 Shinbo, Japanische Pflanzengallen 220
 Smith, Sour Rot of lemon 269
 Snell, Kindeibildung im Innern einer Knolle 276
 Stanford, Wolf, *Bacterium solanacearum* 270
 Stevens u. Hawkins, *Rhizopus nigricans* 270
 Steyer, Pflanzenschutzstelle Lübeck 220
 Stift, Feinde der Zuckerrübe 128, 240
 Tisdale, Physoderma disease of corn 220
 Themas, Seed disinfection by formaldehyde vapor 220
 Verhoeven, Zaai graanontsmetting 270
 Voges, Diesjähriges Verhalten der Schädlinge 270
 Vogt, Ratgeber bei Samenankennungen 124
 Voss, Lüstner, Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz 1916–17 124
 —, Rapsglanzkäfer und *A. pavorborgen-rüßler* 128
 Wehnert, Bespritzungsversuche an Kartoffeln 220
 Weier, *Sparassis radicata* 270
 Welten, Pflanzenkrankheiten 270
 Werth, Mutterkorn 270
 Wittmack, Gemüsesamenbau 219
 —, Samenbau im Kleingarten 63

Waber, Kupferkalkbrühe 220

Wacher, Schädlinge der Kartoffel 221

Weißenbrunn, Weißährigkeit der Wiesengräser 220
 Wimmermann, Erdraupe (*Agrotis segetum*) 221

Wübenschäden 270

14. Bodenbakteriologie u. a.

Ward, Nitrifikation der Moorböden 64
 Barthel, Nitrifikation des Stallmistes 270

Wekorny, Pflanzendüngung mit menschlichem Harn u. Sulfatlauge 64
 Wöhrer, Erschließung der deutschen Moorböden 207

Wöhrer, Gründüngung im Gartenbau 207
 Wöhrer-Ittendorf, Düngungsversuche in der Buschobstpflanzung 121

Wöhrenberg, Bodenkolloide 64

Wöhrenbergs, Rapsglanzkäfer als Schädling 215

Wöhrenberg, Düngungswirkung des Guano 221

Wöhrenberg, Künstliche Düngemittel 221

Wöhrenberg und Nolte, Düngen 270

Wöhrenberg, Düngedürfnis der Ackerböden und Wiesen 208

Wöhrenberger, Düngungsversuche mit Raps 60

Wöhrenberg, Kultur- und Düngungsversuche mit Lein 209

Wöhrenbergmann und Eisecke, Stickstoffhaushalt der Böden 270

Wöhrenbergs, Saucken, Iffland, Düngungsversuche 270

Wöhrenberg, Denitrifikation bei Gegenwart schwer zersetzlicher organischer Substanzen 128

Wöhrenberg, Kunstdünger 221

Wöhrenberg, Wirkung der Kali-Endlaugen auf Boden und Pflanze 64

Wöhrenberg, Rippel, Einfluß der Steine auf das Wachstum 270

Wöhrenberg, Düngungsfragen 212

Wöhrenberg, Stickstoffdüngemittel der Zukunft 212

Wöhrenberg, Bodenverbesserungsmittel 261

15. Gärungsorganismen usw.

Barthel, Sandberg, Versuche über das kaseinspaltende Vermögen von zur Gruppe *Streptococcus lactis* gehörenden Milchsäurebakterien 270

Osterwalder, Selbsttheranzucht von Reinhefe 270

Salkowski, Kohlehydratgehalt der Flechten und Einfluß der Chloride auf Alkoholgärung 115

16. Technische Mikroskopie

(vgl. auch die mikr. Arbeiten unter 1, 2, 3, 8, 9, 13 ff.)

Grevillius, Mikroskopie des Schilfmehls 271

Moll, J., Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Holzarten 205

Schindler, Mikroskopische Untersuchungen alpwirtschaftlich wichtiger Gräserarten 196

17. Verschiedenes

Bode, Gärtnerische Betriebslehre 223
 Braun, Edler, Dade, Deutsche Landwirtschaft nach dem Kriege 64

Christoph, Landwirtschaft und Industrie 64

Hansen, Landwirtschaftliches Unterrichtswesen 223

Hessdörfer, Taschenbuch für Gartenfreunde 271

Koenig, Gärtnerberuf 64

Lange, Webers Illustrierte Gartenbibliothek 271

Mammen-Brandstein, Kampf zwischen Feld und Wald 64

Schelenz, Rudolf Kobert 117

Sieburg, Rudolf Kobert 117

Soskin, Französischer Sudan und die Schibutter Industrie 223

Stichel, Argentinien 223

Vir, Zu Stephan Romers Gedenken 117

III. Kleine Mitteilungen

	Seite
Alkoholerzeugung aus Holz	49
Anbau der Reismelde (Kalt)	49
Trennung von Forst und Weide	49
Umwandlung von Wald in Kartoffelland	49
Abholzung des Haardtvaldes in Baden (Ratzel)	50
Flechten als Watteersatz	50
Verwendung des Seetangs in der Faserindustrie	50
Geheimmittel (Loffa-Kräuter)	50
Vorkommen von <i>Scopolin Caradocia</i> in Litauen	50
J. Schuster. Zur Geschichte der <i>Quassia amara</i>	112
W. Herter. Die Krankheit des „Madenziehe des Brotes“ und seine Ver- hütung	112
— Gips im Brot	190
— Neue billige Pilzbücher	190
K. Müller-Augustenburg. Die Lösung der Phyloxerafrage durch Refor- mierung der Rebenkultur	258

IV. Personalmeldungen . . . 128, 224, 271

(siehe Sachregister S. 273 ff.).

Einführung

Die Erfahrungen des Weltkrieges haben gelehrt, daß die erfolgreiche und für Deutschland so bezeichnende Verbindung von Wissenschaft und Praxis, wie sie in der Physik und Chemie besteht und zu einer glänzenden Entwicklung geführt hat, auf dem Gebiete der Biologie bei verschiedenen Zweigen noch nicht so eng geknüpft ist. Die Nachteile dieses Zustandes haben sich oft sehr empfindlich fühlbar gemacht und Zersplitternag von Kräften und Geldmitteln veranlaßt. Der so schnell eingetretene Mangel an vielen wichtigen, der Industrie unentbehrlichen Rohstoffen aus dem Pflanzenreich und die Notwendigkeit, Ersatz dafür zu finden, haben in vielfach überraschender Weise gezeigt, wie lückenhaft die botanische Kenntnis zahlreicher bei uns in Deutschland einheimischer oder gar ausländischer Pflanzen ist. Es hat sich herausgestellt, daß die Verwertungsmöglichkeiten mancher Gewächse am Ende des 19. Jahrhunderts besser bekannt waren als vor dem Kriege, weil die Technik im letzten Jahrhundert sich vielfach an käufliche fremde Rohstoffe gewöhnt hatte und daher der Anreiz fehlte, sich hier im Lande eingehender mit ihnen zu beschäftigen.

Die Folge war, daß die botanische Erforschung zahlloser Nutzpflanzen arg in den Hintergrund trat. Die chemische Zusammensetzung oder die physikalischen Eigenschaften der Rohstoffe waren oft besser bekannt, als die Lebensgeschichte ihrer Stammpflanzen, nicht nur bei tropischen Arten, sondern auch selbst bei der Flora der engsten Heimat. Die Botanik wurde daher meist lediglich als eine Hilfswissenschaft der übrigen Naturwissenschaften betrachtet. Ungerheuer Summen sind vergendet worden, weil eine botanische Zentrale fehlte, in der alles Wichtige über Nutzpflanzen zusammenkam; unzählige Untersuchungen wurden unnütz wiederholt und ergaben infolge Zersplitterung und unzureichender wissenschaftlicher Mittel der einzelnen Untersuchungsstellen oft schlechte oder ganz falsche Resultate. Die Kosten der Irrtümer trug die Praxis.

In Verbindung mit den reichen Pflanzenschätzen und wissenschaftlichen Materialien des Dahlemer Botanischen Gartens und Museums, mit Unterstützung des Hamburger Instituts für Angewandte Botanik und vertrauensvoll auf die Mitarbeit der vielen im Versuchswesen tätigen Fachgenossen, will die „Angewandte Botanik“ diese Lücken ausfüllen und gemeinsam mit der Vereinigung für Angewandte Botanik, die seit 15 Jahren denselben Zielen zustrebt, der wissenschaftlichen Botanik den Platz unter den der Praxis, der Volkswirtschaft und Technik dienenden Wissenschaften erstreiten, den sie zweifellos im Interesse der gedeihlichen Weiterentwicklung oder Neuentwicklung unserer Volkskraft verdient. Alles was von Pflanzen stammt, muß auch von wissenschaftlich botanischer Seite und nicht allein vom systematischen Standpunkte, sondern besonders vom biologischen untersucht werden!

Berlin-Dahlem, Hamburg, Augustenberg i. Baden.
den 22. März 1919

P. Graebner, E. Gilg, A. Voigt, K. Müller.

Arbeitsgebiete der Angewandten Botanik.

Pflanzliche Nahrungs- u. Futtermittel;
Genußmittel
Arzneimittel
Fette
Ätherische Öle, Harze, Gummi
Kautschuck und Guttapercha
Gerb- u. Farbstoffe
Faserstoffe
Hölzer

Pflanzenbau: Physiologie der Nutzpflanzen
Pflanzenzüchtung
Samenkunde
Pflanzenkrankheiten
Bodenbakteriologie u. ä.
Gärungsorganismen
Technische Mikroskopie
Verschiedenes

Die Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland.

Vortrag, gehalten bei der Hauptversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik am 24. September 1918 in Hamburg¹⁾.

Von

Prof. Dr. O. Appel, Geh. Reg.-Rat.

Wenn wir von der Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland sprechen wollen, so müssen wir uns zunächst darüber klar sein, ob der Pflanzenschutz für Deutschland notwendig ist oder nicht.

Seine Notwendigkeit ist schon häufig dargetan worden, da aber immer dieselben Beispiele als Beweis angeführt worden sind, hat sich bei manchen die Auffassung herausgebildet, daß wir einen allgemeinen Pflanzenschutz gar nicht brauchen, sondern daß es genüge, einzelne Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen. Andererseits liegt eine gewisse Anerkennung der Notwendigkeit eines allgemeinen Pflanzenschutzes darin, daß eine Organisation für den Pflanzenschutz, die sich über ganz Deutschland ausbreitet, schon vor einer Reihe von Jahren geschaffen worden ist. Aber diese Organisation hat sich bis jetzt nicht so entwickelt, daß es möglich wäre, von einem einheitlichen und ausreichenden Pflanzenschutz in Deutschland zu sprechen. Immerhin ist aber durch sie das Verständnis für die Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und ihre Bekämpfung gefördert worden und es hat sich in weiten Kreisen die Überzeugung Bahn gebrochen, daß wir tatsächlich eines kräftigen

¹⁾ Dieser Vortrag ist zu einer Zeit gehalten, als man den Zusammenbruch Deutschlands noch nicht ahnen konnte. Die Verhältnisse, die inzwischen eingetreten sind, zwingen uns, der Landwirtschaft die allergrößte Sorgfalt zu widmen, da sie eine der Hauptgrundlagen für den Aufbau des neu entstehenden Deutschlands sein wird. Dadurch erhält auch der Pflanzenschutz eine größere Bedeutung, und es dürfen keine Mittel gescheut werden, so schwer sie auch anzubringen sind, um durch ihn unsere Produktion zu sichern und zu erhöhen.

Pflanzenschutz bedürfen. Außerdem muß aber noch darauf hingewiesen werden, daß in andern Ländern der Pflanzenschutz große Fortschritte gemacht hat und daß man anerkennen muß, ohne dabei in eine Verhöhnung ausländischen Wesens abzugleiten, daß er in diesen Ländern auf dem Wege ist, den wir eben zu überflügeln. Gegen eines der häufigsten der jetzt üblichen Pflanzenschutzweisen darauf hin, daß die Vorkämpfer, die man sich bei den Schäden, die durch Pflanzenkrankheiten verursacht wird, nicht übertrieben seien. Aber die Krankheiten, die solche Schäden an einem Heu- und Getreidefeld, sind die ersten in der Meinung und stehen auf dem Standpunkt, daß schon die Beseitigung oder Überwindung einzelner Krankheiten eine große Zuziehung des Pflanzenschutzes bezieht macht und damit rechtfertigt. Ich glaube, daß die Notwendigkeit des Pflanzenschutzes als Voraussetzung für uns schon länger gelehrt war, ich glaube aber weiter, daß wir in den kommenden Zeiten, in denen wir auf alle Fälle unsere Landwirtschaft auf die höchste Produktionsfähigkeit steigern und in der wir auch auf landwirtschaftlichem Gebiet mehr wie je die Heiltsarbeit leisten müssen, des Pflanzenschutzes nicht entzehen können. Auch die Weltwirtschaft hat sich schon den Pflanzenschutz dienstbar gemacht, wie das die Gesetze verschiedenen Länder für die Einfuhr von Pflanzen und Samen zeigen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß man in dieser Richtung weiter fortschreiten wird.

Eine Aufgabe des Pflanzenschutzes, die schon vielfach angeregt und deren Lösung versucht worden ist, ist die sogenannte Statistik. Gegen das Wort Statistik wird in dieser Verbindung verschiedentlich Einspruch erhoben, und ich will deshalb kurz ausführen, wie ich es meine.

Ich halte es für notwendig, daß wir uns endlich einmal klar werden über die Verbreitung der häufigsten Pflanzenkrankheiten, die Höhe der von ihnen verursachten Schäden und damit über die Einflüsse, die auf die Stärke ihres Auftretens einwirken. Besonders die praktischen Landwirte werden erst dann das richtige Bild von der Bedeutung des Pflanzenschutzes bekommen, wenn ihnen an der Hand von Zahlen die durch Pflanzenkrankheiten verursachten Schäden nachgewiesen werden. Seinerzeit hat die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft Berichte herausgegeben, die diesen Zweck dienen sollten; aber da weder ein geordneter Pflanzenschutz noch eine leitende Stelle da war, so konnten diese Berichte das

gesteckte Ziel nicht erreichen. So sind sie mehr zu einer Sammlung gelegentlicher Beobachtungen geworden als zu der Grundlage, auf der man einen einigermaßen genauen Überblick über diese Erreben bekommen kann. Auch die Hauptsammelstellen für Pflanzenschutz sollten in ähnlicher Weise tätig sein, und die Zusammenfassung ihrer in der Biologischen Anstalt bearbeiteten Berichte über die Beobachtung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten sollten ein Bild von dem Auftreten der hauptsächlichsten Krankheiten in den verschiedenen Jahren geben. Auch jetzt ist das Ziel nicht erreicht worden. Ich brauche nur darauf hinzuweisen, daß wir heute noch nicht genauer darüber unterrichtet sind, wo und in welcher Ausdehnung z. B. der Steinbrand in Deutschland vorkommt. Wenn man auf diesem Wege eine sichere Grundlage schaffen will, so wird man nicht umhin können, zunächst einmal einzelne Krankheiten nach gleichmäßigen Gesichtspunkten hin vorzunehmen und mehrere Jahre lang nach denselben Gesichtspunkten das Material zu sammeln. Krankheiten, die im wesentlichen von Witterungseinflüssen abhängig sind und sich über bestimmte Gebiete allgemein verbreiten, sind durch kartenmäßige Darstellung leicht zu veranschaulichen. Bei anderen, wie z. B. solchen, die durch Saatgut verbreitet werden, wird man zu anderen Hilfsmitteln greifen müssen.

Die Versuche, solche Erhebungen durch Aussendung von Fragebogen zu machen, haben keinen Erfolg gehabt, weil durch die Belastung der Landwirte mit Schriftwerk die Fragebogen meist nur in ganz geringem Prozentsatz und dann meist noch ungenau beantwortet werden. Dagegen ist es sehr wohl möglich, daß die Organisation des Pflanzenschutzes so ausgebaut und gegliedert wird, daß ihre Organe die Bewegungen der wichtigsten Pflanzenkrankheiten in ihrem Gebiet dauernd verfolgen können.

Der Nutzen solcher Erhebungen und Darstellungen ist ein mehrfacher. Auf diese Weise würde festgestellt werden können, ob einzelne Krankheiten an bestimmte Gegenden gebunden sind und wie weit es nötig ist, eine allgemeine Bekämpfung durchzuführen oder die Bekämpfung auf einzelne Gebiete zu beschränken. Es würde sich feststellen lassen, wie weit das Auftreten von klimatischen Faktoren abhängig ist, so daß sich die Bekämpfung nach den Witterungsverhältnissen richten könnte, wie das z. B. für die *Puccinia striicarpa* jetzt in Baden durchzuführen versucht wird. Bei Krankheiten, bei denen Saatgut, Baumschulen oder ähnliche

Verbreitungsorte in Frage kommen, wird man in die Möglichkeit versetzt, das Übel an der Wurzel zu fassen. Ferner würden sich bei solchen Erkundungen die Widerstandsfähigkeit bzw. Anfälligkeit der verschiedenen Sorten feststellen lassen u. a. m. Ganz allgemein aber würde man endlich einmal Material in der Hand haben, um einwandfrei die Höhe der Schäden festzustellen und den Nachweis zu führen, welche Summen durch einen ungenügend durchgeführten Pflanzenschutz verloren gehen. Das würde wieder seine Rückwirkung haben auf die Bereitwilligkeit, den Pflanzenschutz, der bis jetzt bei uns sehr stiefmütterlich behandelt worden ist, in der nötigen Weise zu unterstützen.

Neben der dauernden Beobachtung und Feststellung über die Verbreitung der wichtigsten Krankheiten ist eine ständige Überwachung notwendig, um neu auftretende Krankheiten möglichst rechtzeitig aufzufinden und wenn möglich zu unterdrücken, solange sie noch kein größeres Verbreitungsgebiet haben. Daß dies bis jetzt nicht in ausreichendem Maße geschehen ist, zeigt das Beispiel des Kartoffelkrebeses, der zweifellos schon viel länger vorhanden war, als er nachgewiesen worden ist. Diese Beobachtungen lassen sich mit den erstgenannten vereinigen.

Weiter muß aber unsere Stellung zu den chemischen Pflanzenschutzmitteln noch eine andere werden. Bis vor dem Kriege waren es verhältnismäßig wenig Pflanzenschutzmittel, die allgemein angewandt wurden. In neuerer Zeit mehren sich die Mittel, aber wenn sie auch zum Teil da und dort geprüft werden und ihre Wirksamkeit in das rechte Licht gerückt wird, so geschieht es doch häufig genug, daß unwirksame Mittel, mindestens zeitweise, auf den Markt kommen. Dadurch wird aber nicht nur die Anwendung wirksamer Mittel verhindert, sondern das Ansehen des Pflanzenschutzes im allgemeinen geschädigt. Häufig genug kann man die Erfahrung machen, daß Landwirte, die durch solche Mittel Schaden erlitten haben, sich in Zukunft ganz abweisend gegen den Pflanzenschutz verhalten und nur schwer dazu bewegt werden können, andere Mittel, selbst solche, deren Wirksamkeit man verbürgen kann, anzuwenden. Es muß daher gefordert werden, daß Mittel erst in den Handel kommen dürfen, wenn ihre Wirksamkeit einwandfrei festgestellt ist. Damit würde Hand in Hand gehen müssen, daß die im Handel befindlichen Mittel ständig kontrolliert werden, denn die erste Prüfung wurde nur dann einen dauernden Wert haben, wenn auch die Zusammensetzung der Mittel und ver-

allen Dingen ihr Gehalt an wirksamen Bestandteilen dauernd gleich bleibt.

Dazu ist es nicht nötig, daß eine Zentralstelle geschaffen wird, die allein die Berechtigung hat, diese Prüfungen vorzunehmen, sondern dies könnte sehr wohl der Pflanzenschutzorganisation übertragen werden. Es wäre dann allerdings nötig, daß diese Organisation enger und einheitlicher zusammenarbeitet. Gewissenhafte Hersteller von Pflanzenschutzmitteln bringen auch jetzt ihre Erzeugnisse erst in den Handel, wenn sie dieselben geprüft haben. Sollte eine zwangsmäßige Prüfung eingeführt werden, so würde ein Zeitverlust nicht eintreten, da die offizielle Prüfung gleichzeitig mit den Prüfungen der Hersteller in Angriff genommen werden könnte. Schon vielfach ist mir von Inhabern derartiger Firmen zum Ausdruck gebracht worden, daß sie die Einrichtung solcher Prüfungen auch ihrerseits als durchaus wünschenswert anerkennen, und daß sie darin ein wirksames Mittel erblicken, unlauteren Wettbewerb auf diesem Gebiet auszuschalten.

Eine derartige Maßnahme würde noch den weiteren Vorteil haben, daß eine engere Fühlungnahme zwischen den Herstellern der Pflanzenschutzmittel und den ausübenden Pflanzenschutzorganen zustande kommt und daß dadurch die Heransarbeitung neuer Mittel und Verbesserung vorhandener erleichtert wird. Meistens haben die Pflanzenschutzstellen nicht den Überblick über die chemischen Rohstoffe, daß sie ihrerseits neue Mittel auffinden oder zusammensetzen könnten. Andererseits sind die Fabriken nicht in der Lage, sich besondere Pflanzenpathologen zu halten, die auf diesem Gebiet ausschließlich für sie tätig sind. Jedenfalls würde die Zusammenarbeit einen unparteischeren Charakter annehmen, wenn die Fabriken mit der Pflanzenschutzorganisation gemeinsam solche Fragen bearbeiteten, als wenn es so bleibt, wie es jetzt vielfach ist, nämlich daß jede Gruppe bei der andern nicht das Gemeinsame, sondern das Trennende sieht.

Wie weit sich die Pflanzenschutzstellen selbst mit dem Vertriebe der Mittel befassen sollen, ist eine Frage, die sorgfältiger Erwägung bedarf. In den letzten Jahren hat es sich für einige Mittel mehr und mehr eingebürgert, daß die Pflanzenschutzstellen den Vertrieb selbst übernommen haben. Dies gilt besonders für den Formaldehyd. Zweifellos hat eine derartige Maßnahme viele Vorteile. Für den Landwirt ist es am einfachsten, wenn er sich den

Rat erhielt die Mittel gleichzeitig, zu befehlen. Auch die Frage natürlich in einem solchen Verfahren die größte Sicherheit für die Zuverlässigkeit der Mittel. Die andere Frage ist, ob nicht dem Pflanzenschutz mehr gedient ist, wenn der Landwirt (z. B.) nur er sonst einkauft, auch die Pflanzenschutzmittel erhält. Ich erinnere aber nur daran, daß früher vielfach den Landwirten statt Kupfervitriol Eisenvitriol oder statt 30proz. Formaldehyd sogar 30proz. gegeben wurde. Es wäre daher anzustreben, daß alle Mittel in bestimmten, leicht kontrollierten Packungen von den Fabriken ausgehen und nur so weiterverkauft werden dürfen.

Im engsten Zusammenhang mit den chemischen Mitteln stehen die Apparate, die zu ihrer Anwendung nötig sind. Daher müssen die Pflanzenschutzstellen auch mehr wie bisher für die Beschaffung solcher Apparate Sorge tragen. Am leichtesten wird dies möglich sein, wenn sie selbst die geeigneten Apparate zur Hand legen und diese zunächst, soweit es sich nicht um ortsfeste Apparate handelt, verleihen. Ich denke dabei an Spritzen und Pulververstäuber, aber auch an transportable Beizapparate u. a. m. Bei dem Verleihen würde die nötige Pädagogik mitgeschickt und damit die Gewähr für richtige Anwendung gegeben werden können. Die Landwirte werden auf diese Weise rascher an die Anwendung solcher Apparate gewöhnt und werden sich entweder allein oder zu Genossenschaften vereinigt solche Apparate anschaffen. Ortss-feste Apparate, wie z. B. größere Beizanlagen, müßten, soweit es irgend tunlich ist, für die Benutzung der unbewohnenden Landwirte zur Verfügung gestellt werden.

Auch eine Prüfungsstelle für Apparate besteht noch nicht! Eine solche wäre aber sehr nützlich, da sie auch an der weiteren Ausgestaltung der Apparate mitarbeiten könnte.

Aber auch den anderen Bekämpfungsmitteln müßte sich der Pflanzenschutz mehr wie bisher zuwenden. Zu diesen Mitteln rechne ich den Ersatz anfälliger Sorten durch weniger anfällige, den Einfluß des Fruchtwechsels, die Bedeutung bestimmter Kulturmaßnahmen und die Saataanerkenntnis. Bei der letzteren wirken heute noch die Pathologen nicht genügend mit. Dies gilt besonders für die Kartoffel, bei der die Anerkenntnis mit der richtigen Erkenntnis des Gesundheitszustandes der Felder steht und fällt.

Alle diese Maßnahmen werden an sich die Pflanzenschutzstellen mehr mit der Praxis in Berührung bringen, aber es ist auch

heute noch notwendig, daß alle anderen Mittel, die dazu dienen können, den Pflanzenschutzstellen das Vertrauen der Landwirte zu erwerben, in Bewegung gesetzt werden. Auch jetzt schon ist die Presse hierzu vielfach herangezogen worden. Es kann dies aber in Zukunft noch mehr geschehen und zwar am wirksamsten wohl in der Form, daß auf alle wichtigeren Vorkommnisse durch kurze Notizen in den Tageszeitungen hingewiesen wird. Auch das Vortragswesen kann noch mehr ausgebaut werden und gerade dieses wird sich wirksam gestalten, wenn die einzelnen Pflanzenschutzstationen in möglichst enge Fühlung mit den landwirtschaftlichen Schalen treten und dabei das Interesse der Landwirtschaftslehrer für den Pflanzenschutz anregen. Leider wird ja der Pflanzenschutz bei der Ausbildung der Landwirtschaftslehrer sehr stiefmütterlich behandelt und die Unsicherheit, die dadurch gerade in diesen Kreisen vielfach herrscht, ist der Ausbreitung der Kenntnisse im Pflanzenschutz hinderlich. Erst wenn der Unterricht an den Hochschulen in dieser Beziehung verbessert wird und zwischen den Pflanzenschutzstellen und den Landwirtschaftsschulen ein innigeres Verhältnis besteht, wird man auf die allgemeine Mitwirkung der Landwirtschaftslehrer rechnen können. Durch diese aber geht der Weg zur Jugend und wenn bei ihr das richtige Verständnis geweckt wird, so wird auch der Einfluß auf die ältere Generation damit erweitert.

Noch eine Frage bleibt kurz zu erörtern, es ist die: Wie weit sollen die Inhaber von Pflanzenschutzstellen sich wissenschaftlich betätigen? Sie von der Forschungsarbeit ausschließen zu wollen, wäre meiner Ansicht nach verkehrt, denn ihre nahen Beziehungen zur Praxis, die ihnen meist gebotene Möglichkeit zur Anstellung von Versuchen, die Notwendigkeit, daß sie sich stets mit der neueren Literatur befassen, ihre Vorbildung und der bei den meisten wohl vorhandene Drang nach wissenschaftlicher Betätigung macht sie durchaus geeignet für Forschungsarbeit. Demgegenüber steht allerdings vielfach der Mangel an Zeit, teilweise auch an den notwendigen Einrichtungen. Es wird sich daher die Forschungstätigkeit der Sammelstellen nicht einheitlich gestalten, vielmehr wird der eine mehr, der andere weniger sich auf diesem Gebiet betätigen. Wo aber eine geeignete Person ist, die den Willen hat, in dieser Richtung zu arbeiten, sollte man ihr jede nur mögliche Unterstützung angedeihen lassen, denn die noch zu

lösenden Fragen im Pflanzenschutz sind so außerordentlich zahlreich, daß jegliche Mitarbeit daran willkommen ist.

Um diese Aufgaben zu bewältigen, ist es aber unbedingt nötig, daß wir unsere Einrichtungen verbessern und ergänzen.

Es muß angestrebt werden, daß die Organisation des Pflanzenschutzes, die heute noch sehr ungleichmäßig ist, gleichmäßig durchgeführt wird. Es ist dabei weniger an eine Verächtigung der Stellen gedacht, als an eine richtige ~~Verhältnisse~~ und einen festeren Zusammenschluß. Ein solcher Zusammenschluß ist in den beteiligten Kreisen schon lange als ein dringendes Bedürfnis empfunden worden, und es ist anzunehmen, daß es gelingt, ihn durchzuführen, sobald wieder einigermaßen normale Verhältnisse eingetroffen sind. Die Besetzung der Stellen ist aber abhängig von den dazu vorhandenen Persönlichkeiten und dem heranwachsenden Nachwuchs. Letzterer bedarf unserer besonderen Beachtung, da auf ihm ein großer Teil des Fortschrittes beruhen wird.

Vergegenwärtigen wir uns, wie die Lage jetzt ist. Für die Phytopathologen haben wir zurzeit in Deutschland weder ordentliche Professuren noch irgend welche Exakten. Wer dieses Studium ergreifen will, hat zwar an manchen Orten Gelegenheit, ein kleines Kolleg darüber zu hören, aber eine gründliche Ausbildung an Universitäten und Hochschulen haben wir nicht. Das zeigt sich schon darin, daß kein akademischer Lehrer dieser Richtung Schule gemacht hat. Im allgemeinen wird diese Richtung mehr oder weniger aus Liebhaberei ergriffen und diejenigen, die sich ihr widmen, sind zum großen Teil Autodidakten. Ihrer Vorbildung nach kommen sie aus solchen Berufen, zu deren Grundlage die Naturwissenschaften gehören, und zwar sind es entweder solche, die das Studium der Oberlehrer ursprünglich ergriffen hatten, Landwirte, die sich nach dieser Richtung hin spezialisiert haben, oder Apotheker, die zur Phytopathologie übergegangen sind. Sie alle dringen mehr oder weniger einseitig in die Phytopathologie ein, da sie in ihrer Tätigkeit als Assistenten einer Versuchsanstalt usw. bestimmte Fragen zur Bearbeitung bekommen und wenige Zeit haben, sich nebenbei einen vollständigen Überblick über das Gesamtgebiet zu verschaffen. Je nachdem ihre Vorbildung eine einseitige oder vielseitige war und je nachdem sie mehr praktisch oder theoretisch veranlagt sind, werden sie auch auf ihrem neuen Gebiet arbeiten. Die Assistenten bleiben meist in den Stellungen, in die sie anfänglich eingetreten sind, und suchen in der Versuchsanstalt,

in der sie einmal sind, vorwärts zu kommen. Ein häufigerer Wechsel tritt im allgemeinen nicht ein. Dadurch lernen sie vorwiegend nur mit den Methoden arbeiten, die am Ort ihrer Tätigkeit üblich sind. Auch das Material, das sie durch die Hand bekommen, ist mehr oder weniger einseitig, und da sie meist sehr viel technische Arbeit zu leisten haben, haben sie wenig Gelegenheit, ihre Ausbildung auf dem Gebiet der Pathologie zu vertiefen und zu verallgemeinern. Daß ein häufiger Wechsel nicht eintritt, liegt an zweierlei, erstens daran, daß die Aussichten für das Vorwärtkommen im ganzen Fach sehr gering sind, zum andern aber auch daran, daß auch den Leitern der Institute nicht viel an einem häufigen Wechsel gelegen ist, weil ja Hilfskräfte mit allgemeiner phytopathologischer Vorbildung, die ohne weiteres die Arbeiten aufnehmen könnten, nicht vorhanden sind und infolgedessen der Leiter die neu Eintretenden immer von neuem einarbeiten muß.

Aber selbst unter diesen Umständen des Verbleibens im gleichen Institut sind die Aussichten für junge Phytopathologen außerordentlich schlechte. Das liegt daran, daß für Phytopathologen nur wenige Lebensstellungen vorhanden sind und im allgemeinen immer noch die Tendenz vorherrscht, die Arbeit des Pflanzenschutzes nebenamtlich oder durch Assistenten ausführen zu lassen.

Gegen die nebenamtliche Ausübung ist an sich nichts einzuwenden, sofern die Aufgaben, die erfüllt werden sollen, die dem Betreffenden zur Verfügung stehende Zeit nicht überschreiten. Das wird aber nur dort der Fall sein, wo es sich um einen kleinen Aufgabenkreis handelt. Auch besteht dabei immer die Gefahr, daß die Arbeit nicht nur nebenamtlich sondern auch nebensächlich geführt wird und daher eine den Bedürfnissen entsprechende Entwicklung ausschließt. Für ganz kleine Bezirke wie Lübeck und Rostock a. L. haben Oberlehrer die Funktion des Pflanzenschutzdienstes mit übernommen. Vielfach sind aber für größere Bezirke diese Arbeiten eine Nebenarbeit der Landwirtschaftsdirektoren und Landwirtschaftslehrer, und es gehört für diese Herren eine große Liebe zur Sache dazu, wenn sie bei der großen Arbeitslast und vielseitigen Inanspruchnahme diesem Teil ihrer Berufsgeschäfte die nötige Zeit und Sorgfalt angedeihen lassen. Für größere Bezirke ist es ausgeschlossen, daß der Pflanzenschutz in der erforderlichen Weise nebenamtlich ausgeübt wird. Man hat daher auch im

allgemeinen in der Organisation des Pflanzenkrankheitswissenschaftlichen Versuches. Man hat begonnen, in diesen Versuchs- und auch selbstständigen Feldversuchen vornehmlich eine größere Anzahl aber läßt man die Arbeiten durch Assistenten ausführen. Es ist nun nicht zu bezweifeln, daß ein tüchtiger Assistent, der längere Zeit beim Farmer eine entsprechende Tätigkeit erlangen kann. Im allgemeinen ist aber dies Vor nicht der Mühe wert, weil der betreffende als Fachmann nicht die nötige Selbstständigkeit hat und sich nicht in einer Stellung befindet, die ihm die Lebensstellung genügen kann, und weil er auch gegenüber der Praxis schwer die nötige Autorität erlangt.

Durch diese Verhältnisse spricht ein Teil denen, die sich den Aufgaben zugewandt haben, wieder ab. Andere erlahmen allmählich in dem wenig machtstarken Kampf um eine zückernde Zukunft. Manchen, der zweifellos die Fähigkeit hatte, Tüchtiges zu leisten, habe ich in diesem Kampf erlahmen sehen und habe es immer wieder bedauert, daß dadurch so viel nützliche Kräfte der Sache verloren gehen.

Es erhebt sich daher die Frage: Wie sind diese Verhältnisse zu ändern? Zunächst muß darauf hingewirkt werden, daß die Phytopathologie nicht im praktischen Betriebe der Versuchsstation erlernt wird, sondern daß die, die sich ihr zuwenden, zunächst auf der Universität oder Hochschule eine entsprechende Ausbildung erfahren. In andern Ländern wie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Schweden, Dänemark, Holland sind schon seit längerer Zeit Professuren für Phytopathologie vorhanden. In Amerika gibt es zahlreiche Hochschulen, an denen Dozenten im Hauptfächer Phytopathologie lehren und die vielen Phytopathologen, die dort ausgebildet werden, sind über das ganze Land verbreitet. Bei dem praktischen Sinn der Amerikaner würde das nicht der Fall sein, wenn man nicht die Überzeugung hätte, daß diese Einrichtungen nützlich sind. Und zweifellos hat sich auch diese Einrichtung bewährt, denn der Phytopathologe hat in Amerika einen großen Anteil an dem Empfinden der Landwirtschaft. Aber auch in Europa liegen ähnliche Verhältnisse vor. So bestehen in Holland Professuren an der Universität Utrecht und der landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen und zurzeit geht man mit dem Gedanken um, auch in Amsterdam eine Professur für Phytopathologie zu errichten.

In Deutschland hatten wir schon einmal eine Professur für Phytopathologie, wenn sie auch nicht so hieß, an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, solange Frank daselbst war. Heute aber wird dieser Wissenszweig allgemein nur nebenamtlich gelehrt. Meiner Ansicht nach müssen wir, wenn wir in der Phytopathologie auf die richtige Höhe kommen wollen, unbedingt Sorge tragen, daß die Phytopathologie wenigstens an einigen Universitäten und landwirtschaftlichen Hochschulen die richtige Stellung erhält, denn nur so ist es möglich, daß wir das geeignete Material bekommen, um unsern Pflanzenschutz gleichmäßig ausbauen zu können. Diese Professuren für Pflanzenschutz würden es außerdem mit sich bringen, daß mehr Forschungsstellen wie bisher tätig sind und die zahlreichen und großen Probleme dieses interessanten und wichtigen Gebietes rascher wie bisher gefördert würden.

Außerdem würde dadurch auch im Examen der Landwirtschaftslehrer der Pflanzenschutz eine andere Stellung einnehmen wie bisher, und sind erst die Landwirtschaftslehrer von der Wichtigkeit des Pflanzenschutzes durchdrungen, so werden auch sie mehr in der Praxis dafür wirken.

Außerdem könnte man auch in Erwägung ziehen, ein Examen zu schaffen, durch das die Befähigung für das selbständige Arbeiten im Pflanzenschutz nachgewiesen wird. Es wäre das etwas Ähnliches, wie es Lemmermann für die Agrikulturchemiker verlangt¹⁾, und das von solchen abzulegen wäre, die später den Pflanzenschutz als Hauptberuf ergreifen wollen. Analoge Examine haben wir bereits in dem Examen für Tierzüchter, Pflanzenzüchter usw.

Will man aber von jemandem verlangen, daß er ein solches Studium ergreift und ein solches Examen macht, so muß man ihm anderes bieten können wie bisher, denn um vielleicht einmal eine befriedigende Stellung nach jahrelanger Weiterarbeit zu finden, wird sich niemand dazu herbeilassen, besondere Mühe und Kosten aufzuwenden.

Zunächst muß die Assistentenfrage einheitlich geregelt werden. Früher war ein Assistent ein Wissenschaftler, der kurz vor dem Examen stand oder es eben gemacht hatte und nun zu seiner Weiterbildung in einem Institut arbeitete, und dessen Arbeits-

¹⁾ Lemmermann: Zur Frage der Ausbildung von Agrikulturchemikern und der Organisation agrik.-chemischer Anstalten. Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Verlag P. Parey, Berlin 1913.

kräftigen Professor teilweise in Anspruch nehmen. Dann erhält er eine kleine Bezahlung, die ihm diese Art der Fortbildung ermöglicht. Auf diese Art aber Arbeitsstellen geschaffen worden, die die volle Arbeitskraft eines solchen Mannes in Anspruch nehmen. Ihm aber keine besondere Zusage machen. Solche Stellen haben nur den Wert, wenn sie in anderer Weise dem Schüler Vorteile bringen. Das selbste Verbleib wird einfach darin gesehen, daß der Lehrer einer solchen Stelle hofft, in eine höhere Stelle hineinzukommen. Diese Hoffnung stellt sich wohl nur selten, meist aber nicht sehr nach sehr langer Zeit. Derartige Stellen müssen aber den ganzen Beruf notwendigerweise schädigen, denn es kommt doch mehr oder weniger dabei auf eine ungerichtete Ausnutzung junger Arbeitskräfte hinaus. Daher haben sich auch allmählich die Verhältnisse etwas gebessert, so daß es heute sehr mehr Assistentenstellen gibt, die wenigstens nicht mehr zu armsehr bezahlt werden, aber gelöst ist die Frage noch keineswegs.

Für eine gesunde Lösung der Frage scheint mir folgender Weg der richtige zu sein:

Diejenigen Studierenden der Phytopathologie, die ihr Studium mit dem Examen abgeschlossen haben, treten in ein Institut ein, in dem sie zunächst bei geringer Bezahlung (sagen wir 200 M. monatlich) ein Probejahr ablegen. Haben sie dieses hinter sich und bleiben sie in dem Institut tätig, so steigt ihr Gehalt jährlich um 200 M., bis es 4000 M.¹⁾ erreicht hat. Sie würden dann in einem Probejahr und 8 Jahren das Mindestgehalt eines Gymnasiallehrers einschl. des Wohnungsgeldes der Klasse Ia erreichen und damit ein Existenzminimum erhalten. Vor allen Dingen fielen aber das außerordentlich drückende Gefühl für sie weg, daß ihre Arbeit zum großen Teil nicht bezahlt wird.

Weiter müßte aber dafür gesorgt werden, daß die Assistentenstellen, die allmählich zu selbständigen Stellungen geworden sind, entsprechend ausgestaltet werden, und dann muß der betreffende, mag man ihn nun Abteilungsvorsteher oder Mitarbeiter oder sonstige nennen, in die Stufenfolge der andern akademischen Berufs-eingefügt werden. Es müßte dafür gesorgt werden, daß die Zahl der Assistentenstellen ins richtige Verhältnis zu den Lebens-

¹⁾ Diese Zahlen wären sinngemäß den sich neu entwickelnden Verhältnissen anzupassen.

stellungen gebracht wird. Das läßt sich dadurch erreichen, daß die Arbeiten, die eine akademische Vorbildung nicht erfordern, von nicht akademischen Hilfskräften (Kriegsbeschädigten, Damen) ausgeführt werden. In der Samenkontrolle ist dies ja schon zum großen Teil durchgeführt. Aber auch im Pflanzenschutz, sowohl in den wissenschaftlichen Laboratorien wie in den Pflanzenschutzstellen wird es noch möglich sein, an manchem Platz durch Einstellung einer Hilfskraft den Assistenten mehr für wissenschaftliche Arbeit frei zu bekommen und dadurch seine Stellung mit zu heben. Besonders wo mehrere Assistenten sind, wird oft die Möglichkeit bestehen, durch eine derartige Arbeitsteilung die mechanischen Arbeiten durch billigere Arbeitskräfte ausführen zu lassen und dadurch die Zahl der Assistenten einzuschränken, das Einkommen der vorhandenen aber zu steigern.

Wenn ich hier auf die wirtschaftlichen Verhältnisse unseres Staates etwas ausführlicher eingegangen bin, so geschah dies aus der Überzeugung, daß wir eine erhöhte Leistung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes nur durchführen können, wenn wir aus denen, die sich diesen Wissenszweig erwählen, einen Berufsstand machen, der mit andern akademischen Berufen wenigstens einigermaßen den Vergleich aushält.

Untersuchungen über den Einfluß verschiedenartiger Mineraldüngung auf die Zusammensetzung von Obstdauerwaren.

Mitgeteilt von

Dr. J. Kochs,

Versuchsstation für Obst- und Gemüseverwertung an der Gärtnereihochschule Dahlen.

Seit verschiedenen Jahren wurden dem Laboratorium der obigen Versuchsstation auf Veranlassung des Kalisyndikates G. m. b. H., Agrikulturanstalt, durch die Versuchsleiter Proben verschiedener Obstsorten von Ertragsversuchen übersandt, um aus diesen Fruchtanteile oder sonstige Dauerwaren herzustellen. Neben der allseitigen vorgenommenen Qualitätsprüfung dieser Dauerwaren,

über deren Ausfall in anderer Stelle ebenfalls berichtet werden soll, wurden chemische Untersuchungen durchgeführt, um festzustellen, ob sich ein Einfluß auf die Zusammensetzung der Früchte durch die Mineraldüngung geltend macht.

Außer Himbeeren kamen Johannisbeeren in Form des Rohsaftes zur Untersuchung, ferner Zwetschen und Süßkirschen als Dornstrüchler.

Die Proben, welche den einzelnen Parzellen entnommen wurden, getrennt versandt, so daß eine Verwechslung ausgeschlossen war. Neben Zucker, Säure, Extrakt und Mineralstoffen wurde auch der Alkoholgehalt festgestellt, da die Früchte (besonders Himbeeren) schon auf dem Transport teilweise in Gärung übergingen. Aus dem Zucker und Alkohol wurde sodann der „Zucker vor der Vergärung“, also der ursprünglich vorhandene Zucker, berechnet und aus dem Extrakt nach Abzug des Zuckers der „zuckerfreie Extraktrest“ festgelegt.

Untersuchung von Himbeersäften.

Himbeeren 1910.

Tabelle 1. Himbeersäfte 1910.

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Säure, als Zitronensäure berechnet	Zucker, als Inverzucker berechnet	Asche	Alkalität cem. Länge	Zuckerfreier Extrakt	Zucker als Rohzucker vor der Vergärung
1	(KPN ₂ , Volldüngung doppelt	1,0063	3,07	3,341	1,302	0,238	0,458	8,6	3,103	6,866
2	KP, Kali-Phosphors. .	1,0092	3,50	3,138	1,316	0,230	0,473	8,4	2,908	7,338
3	KN, Kali-Stickstoff .	1,0151	2,79	2,860	1,102	0,297	0,469	10	2,677	5,777
4	PN, Phosphors-Stickstoff	1,0087	2,37	2,581	1,022	0,286	0,448	—	2,298	4,911
5	KPN, Volldüngung . .	1,0053	2,65	—	0,429	0,545	0,473	3,4	—	5,818
6	O, Ungedüngt	1,0000	3,35	3,166	1,288	0,246	0,507	3,8	2,920	4,913

Die Säfte waren bis auf einen geringen Zuckergehalt vergoren. Es ergab sich, daß bei „doppelter“ Volldüngung der Gehalt an Extrakt und zuckerfreiem Extrakt am höchsten war. Bei Düngung ohne Kali war von diesen beiden Stoffen am wenigsten vorhanden, auch war hier der niedrigste Zuckergehalt „vor der Vergärung“ nachzuweisen, das gleiche gilt für die Aschenbestandteile.

Himbeeren 1913.

Versuchsansteller Kärsten in Altenweddigen. Die Verteilung der Parzellen und Düngemittel ergibt sich aus Tabelle 2.

Tabelle 2. Düngungsversuch an Himbeersorte Fastolf.
Verteilung der Düngemittel zur Ernte 1913.

Nummer und Bezeichnung der Parzellen	Düngermenge für 1 a in kg				
	Kaiait	40 proz. Kali	Super- phosphat	Chili- salpeter	Schwefel- saures Am- moniak
1. Ungedüngt	—	—	—	—	—
2. Volldüngung	—	4,0	3,0	—	2,25
3. Phosphorsäure-Stickstoff	—	—	3,0	—	2,25
4. Kali-Stickstoff	—	4,0	—	—	2,25
5. Volldüngung	—	4,0	3,0	—	4,00
6. Kali-Phosphorsäure	—	4,0	3,0	—	—
7. Volldüngung	—	4,0	3,0	3,0	—
8. Volldüngung Kaiait	16,0	—	3,0	—	2,25

Tabelle 3. Zusammensetzung der Himbeersäfte.

Parzelle Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Spezif. Gewicht bei 15°	1,0353	1,0328	1,0368	1,0176	1,0377	1,0421	1,0316	1,0251
Alkohol	1,05	1,29	0,88	2,56	0,80	1,06	1,47	1,59
Extrakt	9,63	8,85	9,94	5,75	10,14	11,42	8,90	7,25
Zucker, berechn. als Invertzucker	4,70	4,99	5,68	1,95	5,11	6,17	4,07	2,08
Gesamtzucker vor der Vergärung berechn.	6,63	7,42	7,21	7,14	6,51	8,05	6,90	5,26
Säure (Zitronens.)	1,46	1,44	1,57	1,43	1,51	1,48	1,55	1,52
Mineralstoffe	0,731	0,426	0,507	0,381	0,535	0,627	0,560	0,451
Phosphorsäure P_2O_5	0,0591	0,0534	0,0672	0,0517	0,0571	0,0737	0,0460	0,0501
Extrakt, zuckerfrei	4,93	3,86	4,26	3,80	5,03	5,35	4,83	5,17

Auch hier waren sämtliche Säfte angegoren, trotzdem die Himbeeren auf beschleunigtem Wege übersandt worden waren. Die Säfte wurden sofort abgepreßt, pasteurisiert und erst nach völliger Klärung untersucht.

Ein bemerkenswerter Einfluß der Düngungsmittel auf die Zusammensetzung der Rehsäfte ließ sich hier nicht feststellen.

Himbeeren 1914.

Versuchsansteller: Garteninspektor Stoffert, Obstanlage der Simonschen Stiftung zu Peine.

Tabelle 4. (Bewässerung). Sorte Marlborough, gepflanzt 1912. Ernte 1914.

Tag der Pflücke	Bewässert						Teil- stück Nr.	Jährliche Düngung auf 1 a Art und Menge		Ertrag vom Ar	Nährstoffgehalt vom Ar		Dün- gungs- kosten auf 3 Jahre	Ge- win M.
	1 D		2 D		3 D						Gewicht	Wert auf 0,50 M.		
	O 6 a kg	KPN 6 a kg	O 6 a kg	KPN 6 a kg	O 6 a kg	KPN 6 a kg								
30. 6.	8,50	10,50	9,00	9,50	9,00	9,50	1 D	Ungedüngt		20,75	—	—	—	—
2. 7.	21,00	44,50	33,50	39,00	21,00	39,00	2 D	Volldüngung:		56,25	14,25	8,61	16,71	16,71
4. 7.	33,50	68,50	59,00	74,75	33,50	74,75		4 kg 10proz. Kalisalz	4,17					
8. 7.	29,00	64,50	50,50	67,00	29,00	67,00		3 " Superphosphat						
13. 7.	15,50	48,50	34,00	49,50	15,50	49,50		2 " schwefels. Ammoniak . . .						
18. 7.	28,00	42,50	29,00	44,75	28,00	44,75	3 D	Düngung ohne Kali:		12,37	7,31	2,65	5,23	5,23
23. 7.	13,50	81,50	23,75	33,59	13,50	33,59		3 kg Superphosphat	0,85					
28. 7.	8,50	21,00	15,50	23,50	8,50	23,50		2 " schwefels. Ammoniak . . .						
Zus.	160,50	331,50	254,25	344,50	160,50	344,50	4 D	Volldüngung:		57,25	15,25	3,33	11,92	11,92
Ertrag	26,75	55,25	43,37	57,25	26,75	57,25		10 kg Kalit	1,11					
von 1 a								3 " Superphosphat						
								2 " schwefels. Ammoniak . . .						

1 kg 10proz. Kalisalz = 22,50 kg 10proz. Kalisalz. 100 kg 10proz. Kalisalz = 22,50 M., 100 kg 40proz. Kalisalz = 11,25 M., 100 kg 10proz. Superphosphat = 7 M., 100 kg 40proz. Superphosphat = 3,5 M., 100 kg 10proz. schwefels. Ammoniak = 3,5 M., 100 kg 40proz. schwefels. Ammoniak = 1,75 M.

Tabelle 5. Unbewässert. Sorte Marlborough, gepflanz 1912. Ernte 1914.

Tag der Pflücke 1914	Unbewässert				Teil- stück Nr.	Jährliche Düngung auf 1 a		Ertrag vom Ar	Mehrertrag vom Ar		Dün- gungs- kosten für 3 Jahre	Ge- win
	1 C	2 C	3 C	4 C								
	O	KPN	PN	KPN-	A. u. Menge	Kosten	kg	kg	Wert 1 kg = 0,50 M.	M.	M.	M.
	3 a	6 a	6 a	Kab it 6 a								
	kg	kg	kg	kg		M.						
30. 6.	4,50	8,50	10,50	5,50	Ungedüngt	—	—	31,17	—	—	—	—
3. 7.	8,50	84,00	26,00	82,00	Volldüngung:							
4. 7.	10,50	58,00	51,00	68,50	4 kg 40proz. Kalisalz	1,17		49,33	18,16	9,08	3,51	5,57
8. 7.	7,00	59,50	48,50	63,50	8 " Superphosphat							
13. 7.	19,00	51,00	30,50	53,50	2 " schwefels. Ammoniak							
18. 7.	27,50	53,50	43,75	35,00	Düngung ohne Kali:							
23. 7.	11,00	32,50	23,50	26,50	3 kg Superphosphat	0,85		40,71	9,54	4,77	2,55	2,22
28. 7.	50,50	19,00	10,50	23,00	2 " schwefels. Ammoniak							
					Volldüngung:							
Zus.	93,50	206,00	244,25	307,50	10 kg Kainit							
Ertrag von 1 a	81,17	49,38	40,71	51,25	3 " Superphosphat	1,11		51,25	20,08	10,04	3,33	6,71
					2 " schwefels. Ammoniak							

Tabelle 6. Zusammensetzung der aus den Himbeeren (s. Tab. 4 und 5) bereiteten Rohsäfte.

Bezeichnung	D 1	D 2	D 3	D 4	C 1	C 2	C 3	C 4
Düngung	O	KPN	PN	KPN Kainit	O	KPN	PN	KPN
	bewässert				unbewässert			
Spezifisches Gewicht	1,0162	1,0157	1,0135	1,0135	1,0269	1,0099	1,0108	1,0171
Alkohol	0,64	0,58	0,62	2,10	0,53	1,82	1,33	1,33
Extrakt	1,49	4,31	4,44	4,50	7,19	3,46	3,33	5,09
Zucker Zusatz)	1,23	0,99	1,12	0,68	3,96	0,25	0,46	1,23
Mineralstoffe	0,448	0,497	0,499	0,450	0,450	0,480	0,408	0,480
Alkalität $\frac{1}{2}$ N pro 1 g Asche in cem	18,9	10,7	10,0	22,2	3,58	1,50	16,5	5,1
Phosphorsäure (P ₂ O ₅) % der Asche	11,82	12,77	11,85	13,95	—	—	13,92	13,43
Zuckerfreier Extrakt	3,26	3,32	3,44	3,82	3,23	3,21	3,32	3,44
Zucker vor der Ver- gärung (als Rohrz.)	2,49	2,10	2,44	4,85	4,82	3,88	3,22	4,35

Während auch bei diesen Rohsäften ein bemerkenswerter Einfluß der Düngemittel nicht hervortrat, war der Zuckergehalt vor der Vergärung, also in den Himbeeren, bei den bewässerten Parzellen niedriger wie bei den unbewässerten, aber auch sonst war der Zuckergehalt niedriger wie in Tabelle 1 und 3.

Tabelle 7. Himbeersäfte aus Eysselhof.

Bezeichnung	1	2	3	4
Düngung	O	CaKPN	PN	KN
Spezifisches Gewicht	1,0404	1,0368	1,0352	1,0266
Alkohol	0,00	0,00	0,00	0,11
Extrakt	10,19	9,47	8,79	7,55
Zucker	5,74	5,80	4,57	3,18
Mineralstoffe	0,500	0,554	0,512	0,477
Alkalität $\frac{1}{2}$ N pro 1 kg Asche	9,0 cem	8,1 cem	8,8 cem	9,9 cem
Phosphorsäure (P ₂ O ₅)	10,01	14,78	10,16	6,98
Zuckerfreier Extrakt	4,45	4,17	4,22	4,37

Die Himbeeren dieses Versuches waren auf Heidenborn in der Gegend bei Gifhorn auf einer Plantage des Herrn J. Robert in Braunschweig gewachsen. Bemerkenswert an den Säften war das hohe spez. Gewicht, sowie der erhöhte Gehalt an Mineralstoffen sowie zuckerfreiem Extrakt. Durch die Düngung waren bemerkens-

werte Unterschiede nicht hervorgetreten. Die Himbeeren waren zerdrückt worden, mit einem Konservierungsmittel versetzt und in Glasgefäßen eingesandt worden.

Untersuchung von Johannisbeersäften.

Versuchsansteller Rittergut Poschwitz bei Altenburg S.-A.

Die mit a bezeichneten Parzellen waren nur mit der Sorte „Rote Holländische“ bepflanzt worden, die b-Parzellen enthielten „Rote Kirsch“ und „Rote Holländische“ gemischt. Die Verteilung der Parzellen und die Düngung war folgendermaßen:

Tabelle 8. Johannisbeeren, gepflanzt 1907 und 1908.

Lfd. Nr. d. Parz.	Düngung	Düngermenge für 1 Ar in kg			
		40proz. Kalisalz	Thomas- mehl	Chili- salpeter	Kalk
1a	Ungedüngt	—	—	—	—
2a	CaKPN	4	9	2	15
3a	CaPN	—	9	2	15
4a	CaKN	4	—	2	15
5a	Ungedüngt	—	—	—	—
6a	KPN	4	9	2	—
7a	CaKP	4	9	—	15
8a	CaKPN ₂	4	9	4	15
9a	Ungedüngt	—	—	—	—
1b	Ungedüngt	—	—	—	—
2b	CaKPN	4	9	2	15
3b	CaPN	—	9	2	15
4b	CaKN	4	—	2	15
5b	Ungedüngt	—	—	—	—
6b	KPN	4	9	2	—
7b	CaKP	4	9	—	15
8b	CaKPN ₂	4	9	4	15
9b	Ungedüngt	—	—	—	—

Die Johannisbeeren wurden nach Parzellen gesondert in Körben als Eilgut versandt und kamen in gutem Zustande ohne Schimmelbeslag, allerdings in den unteren Teilen etwas gedrückt, hier an. In den sofort bereiteten Rohsäften konnte daher auch eine teilweise schon begonnene Alkoholbildung durch Gärung festgestellt werden. Die aus ihnen durch Verkochen mit Zucker bereiteten Sirupe waren, wie die Ergebnisse der Kochproben ergaben, von erstklassiger Beschaffenheit.

Tabelle 9. Johannisbeersäfte. Poschwitz 1912.

Be- zeich- nung der Arten	Spezifisch. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Zucker (als Invert- zucker berechnet)	Säure		Asche	Alkalität		Alkalitäts- zahl vom Natrium- lauge auf 1 g Asche	Zucker vor der Ver- süßung
					em 1/4 Normal- Natrium- lauge	als Zitronen- säure berechnet		em Normal- Natriumlauge auf 100 em Saft			
1a	1,0368	0,20	9,521	5,156	27,4	1,918	0,459	—	—	—	3,30
2a	1,0321	0,07	7,681	3,912	28,6	2,002	0,349	3,2	9,12	9,12	3,53
3a	1,0362	0,27	8,868	4,296	30,8	2,156	0,386	3,4	8,50	8,50	3,44
4a	1,0374	0,00	8,874	4,692	30,0	2,100	0,418	3,8	9,08	9,08	3,44
5a	1,0243	0,87	8,338	4,816	31,4	2,198	0,484	3,4	7,93	7,93	3,42
6a	1,0247	0,53	8,528	4,936	31,0	2,176	0,403	3,0	8,03	8,03	3,84
7a	1,0045	1,20	8,369	4,976	32,6	2,982	0,467	3,8	8,31	8,31	3,15
8a	1,0387	0,00	9,328	2,657	30,6	2,142	0,422	3,6	8,53	8,53	2,44
9a	1,0380	0,73	9,317	5,316	30,4	2,128	0,364	3,0	8,93	8,93	2,44
1b	1,0387	0,20	8,726	6,182	28,6	2,002	0,375	4,2	12,54	12,54	0,37
2b	1,0390	0,27	9,691	6,648	28,6	2,002	0,303	3,8	9,45	9,45	0,37
3b	1,0320	0,60	8,068	5,076	28,4	1,988	0,303	3,5	8,91	8,91	1,44
4b	1,0354	0,67	7,830	4,694	31,6	2,212	0,439	4,6	10,08	10,08	3,57
5b	1,0220	0,13	7,182	4,115	26,2	1,834	0,419	4,0	9,54	9,54	3,44
6b	1,0202	0,13	6,843	4,155	31,8	2,226	0,339	4,5	8,88	8,88	3,44
7b	1,0338	0,77	7,652	4,368	31,4	2,198	0,498	4,6	9,24	9,24	3,44
8b	1,0354	0,68	7,636	4,397	31,8	2,204	0,384	3,4	11,59	11,59	3,44
9b	1,0345	0,00	7,353	4,448	31,0	2,170	0,478	8,8	7,95	7,95	3,44

Tabelle 10. Johannisbeersäfte. Poschwitz 1914.

Parzelle . . .	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	1b	2b	3b	4b	5b	6b	7b	8b	9b
Spez. Gewicht	1,0393	1,0405	1,0262	1,0455	1,0415	1,0194	1,0196	1,0173	1,0178	1,0399	1,0353	1,0356	1,0354	1,0366	1,0258	1,0318	1,0252	1,0190
Alkohol . . .	0,34	0,26	0,47	0,16	0,05	1,37	1,39	1,33	1,06	0,16	0,05	0,21	0,11	0,21	0,74	0,26	1,01	0,53
Extrakt . . .	10,19	10,51	7,01	11,81	10,74	5,66	5,74	5,14	5,11	10,40	9,18	9,31	9,21	9,79	6,98	8,27	7,01	5,17
Zucker (Zusatz) . . .	6,17	6,26	3,34	7,52	6,59	1,10	1,38	1,13	0,90	6,37	5,18	4,86	1,96	5,91	2,18	2,31	2,85	1,28
Zuckerfreier Extrakt . . .	4,2	4,25	3,67	4,29	4,15	4,56	4,36	4,01	4,21	4,03	4,00	4,45	7,25	3,88	4,80	4,06	4,16	3,80
Gesamtsäure (Zitronensäure) . . .	2,11	2,29	2,28	2,21	2,20	2,20	2,30	2,26	2,25	1,90	1,99	2,04	2,00	2,04	2,01	2,15	2,23	2,04
Mineralstoffe	0,310	0,405	0,364	0,386	0,340	0,436	0,460	0,406	0,398	0,350	0,394	0,430	0,439	0,378	0,414	0,422	0,410	0,422
Alkalität $\frac{1}{2}$ N . . .	2,68	3,24	2,86	2,66	2,52	2,84	3,02	3,47	3,04	3,50	3,74	3,36	4,24	3,96	4,08	4,12	4,22	4,30
Phosphors. (P_2O_5) . . .	0,026	0,028	0,028	0,031	0,025	0,016	0,0179	0,032	0,023	0,012	0,016	0,018	0,019	0,008	0,015	0,021	0,013	0,019
Zucker vor der Vergärung	6,54	6,47	4,11	7,46	6,36	3,79	4,09	3,73	2,96	6,15	5,02	5,03	2,08	6,03	3,55	3,46	4,73	2,28

Ein wesentlicher Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung dieser Johannisbeersäfte war nicht festzustellen. Doch aber ergab sich bei den 1914er Säften die charakteristische Tatsache, daß sowohl Zucker wie Extrakt bei beiden Düngungsreihen mit zunehmender Parzellenzahl im Gehalt wesentlich heruntergingen. Ich führe dies auf eine größere Beschattung der Johannisbeerstraucher durch die Obstbaumzwischenpflanzung in den genannten Parzellen zurück.

Untersuchung von Zwetschen in Dunst.

Zwetschen 1914.

Versuch an Hauszweitsche, Teltow b. Berlin. Die Zwetschen wurden entsteint und ohne jeden Zusatz in Gläsern pasteurisiert.

Tabelle 11.

Bezeichnung . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Düngung	0	CaKPN	PN	KN	KP	CaKPN ½ N	CaKPN Kalmit	KPN
Trockensubstanz in Prozent . .	22,80	22,60	22,62	22,63	22,94	24,18	22,37	23,45
Säure(Zitronens.) in Prozent . .	0,85	0,94	0,84	0,89	0,85	0,88	0,91	0,97
Mineralstoff in Prozent	0,272	0,255	0,222	0,232	0,234	0,237	0,239	0,228
Phosphors.(P ₂ O ₅) in Prozent der Asche	22,19	22,65	23,08	22,86	22,90	23,22	23,32	23,62
Zucker, ber. In- vertzucker . .	6,80	6,55	6,29	6,46	6,72	6,63	6,46	6,37

Auch hier ließen sich wesentliche Unterschiede noch nicht nachweisen. Dagegen waren die Ergebnisse des folgenden Versuches von Bedeutung.

Untersuchung an Süßkirschen 1914.

Versuchsansteller Hofbesitzer J. Eckhoff, Neuenkirchen im Alten Lande. Sorte: Eckhoffs schwarze Knorpelkirsche.

Ergebnisse des Düngungsversuches an Kirschen.

Tabelle 12. Kirschen.

Parzellen-Bezeichnung und Nummer	I	II	III	IV
	Unged.	Voll- düng. Ca, Ka, Sup. Ammon.	Ohne Kali, Ca, Sup., Ammon.	Mit Kali, Ca, Ka, Ammon., ohne Phos- phorsäure
	g	g	g	g
Gewicht: Gute Kirschen	a) 4470 b) 1400	a) 4980 b) 4310	a) 4000 b) 4050	a) 4150 b) 4150
Gewicht: Gedrückte Kirschen	a) 880 b) 1230	a) 1410 b) 1230	a) 1750 b) 1500	a) 2030 b) 1830
Gewicht von 1000 ent- stielten Kirschen mit Stein	3530	4160	3660	3970
Gewicht der Steine . . .	370	411	380	396
Gewicht des Frucht- fleisches	3160	3749	3280	3574
Punktierung bei der Dauerwarenprüfung 3. XII. 15	13	17	12	15

Tabelle 13. Kirschkerne, berechnet auf wasserfreie Trockensubstanz.

Parzellen-Nummer	I	II	III	IV
	%	%	%	%
Feuchtigkeit	5,95	5,88	5,78	6,29
Asche	3,02	4,33	6,55	2,07
Phosphorsäure (P_2O_5)	1,02	2,63	3,65	0,97
In 100 Teilen Asche sind P_2O_5	(33,87)	(60,68)	(55,60)	(46,87)
Fettgehalt	8,65	9,02	8,83	8,62
Protein	7,37	7,84	7,14	7,02
Stickstofffreie Extraktst.	22,89	26,89	20,74	15,55
Rohfaser	58,07	52,52	56,74	66,74

Die Kirschen wurden zunächst beim Eintreffen geprobt. Die Proben von den Parzellen „ohne Düngung“ und „ohne Kali“ waren weniger süß, „mit Kali ohne Phosphorsäure“ süßer und mit „Voll-
düngung“ am süßesten. Wie sich aus nachstehenden Tabellen ergibt, waren die entstielten Kirschen bei „Volldüngung“ am schwersten, von Parzelle „ungedüngt“ am leichtesten. Dazwischen standen Parzelle III, ohne Kali, und Parzelle IV, ohne Phosphorsäure. Der Größe und dem Saftgehalt entsprechend hatten die guten Kirschen

aus „Volldüngung“ den Transport weniger gut ertragen, wie die von Parzelle „Magerdüngung“, welche am wenigsten gedrückte Kirschen aufwies. Die bei der Dauerware-Vollung in Erford. vollg. Kostprobe ergab für Volldüngung die höchste Punktzahl.

Doch nicht nur in der Kirsche allein machte sich ein in die Augen fallender Unterschied bei den einzelnen Parzellen bemerkbar, sondern auch in dem Gewicht der Kerne und in dem des Fruchtfleisches, wie sich aus Tabelle 12 ergibt.

Es wurde fernerhin versucht, auf analytischem Wege festzustellen, ob sich der Düngungs-Einfluß auch auf die Ausbildung der Kerne geltend macht. Die Kerne (Steinschale samt Samen) wurden gemahlen und getrocknet, um dann untersucht zu werden. Falls sich ein Einfluß bemerkbar machen würde bei der Ausbildung des Samens einerseits oder der Steinschale andererseits, mußte der Gehalt an Protein, Fett und stickstofffreien Extraktstoffen ansteigen, soweit es sich um den Samen handelt, bzw. es mußte der Rohfasergehalt zurücktreten, soweit die Steinschale in Betracht kommt. Wie sich aus Tabelle 13 ergibt, trafen diese Voraussetzungen fast genau ein. In Tabelle 13 ist der Rohfasergehalt am geringsten in Parzelle II, während dort Protein, Fett und stickstofffreie Extraktstoffe einzeln wie auch in Gesamtheit am höchsten stehen.

Hinsichtlich der Mineralstoffe sei noch bemerkt, daß der Gehalt bei den einzelnen Parzellen außerordentlich wechselnd ist, daß aber der prozentuale Gehalt der Aschen an Phosphorsäure bei Parzelle „Volldüngung“ am höchsten war.

Von demselben Anbauer Jakob Eckhoff, Neuenkirchen, trafen am 27. Juli 1918 drei Körbe Knupperkirschen ein. Die erste Parzelle hatte Volldüngung, also Kalisalz-Superphosphat-Ammoniak-Kalk. Die zweite war mit Kalisalz-Superphosphat-Ammoniak gedüngt und die dritte schließlich mit Superphosphat-Ammoniak-Kalk.

Die Kirschen kamen in gutem Zustand hier an. Nr. I war im Geschmack die süßeste und in der Form die größte Kirsche. Allerdings waren viele von Vögeln angefressen. Nr. II und III waren gleichgroß. Im Geschmack hatten beide etwas Herb- aber angenehmes Bitterliches. Sie erschienen nicht denselben Reifegrad zu haben wie Nr. I.

Von Nr. I wogen 100 Stck. 469 g.

Von „ II „ 100 „ 420 g.

Von „ III „ 100 „ 418 g.

Durch diese Ergebnisse werden die Befunde des vorhergehenden Versuches hinsichtlich Zunahme der Größenverhältnisse und Geschmacksverbesserung bei „Volldüngung“ bestätigt.

Die analytischen Untersuchungen dieses Versuches sowie von anderen, welche teilweise als Ergänzung einiger oben beschriebener zu gelten haben und daher als Wiederholungen aus späteren Jahren anzusehen sind, waren noch nicht zum Abschluß gelangt und sollen in einer weiteren Veröffentlichung niedergelegt werden.

Die indische Rund- oder Rangoonbohne.

Von

E. Rost (Berlin).

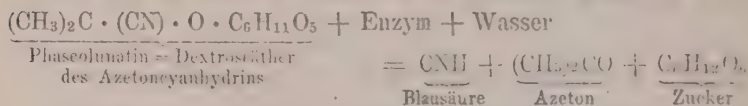
Seitdem 1884 von Davidson und Stevenson Vergiftungen durch Samen von *Phaseolus lunatus* (Pois d'Achery) beschrieben wurden, sind durch den Genuß dieser Bohne (Mondbohne) zahlreiche Vergiftungsfälle¹⁾ beobachtet worden. 1906 untersuchte diese haricot à acide cyanhydrique eingehend Guignard, nachdem 1904 Dunstan und Henry das blausäureabspaltende Glykosid, das Phaseolunatin, näher untersucht hatten. In Deutschland gaben die von Dammann und Behrens 1906 beobachteten Massenvergiftungen von Pferden, Rindern und Schweinen Anlaß zu chemischen Untersuchungen dieser Bohnenart. Neuerdings brachten Tageszeitungen die für den Fachmann beunruhigende Nachricht, es sollten die 50000 t Bohnen der ersten Lebensmittellieferung der Entente an Deutschland aus der Rangoonbohne bestehen.

Die Rangoonbohne ist die Mondbohne, die auch als Kratok-, Java-, Lima-, Duffin-, Burma-, Paigya-, Kidneybohne, fève de Kratok, Haricot de Siève, Pois d'Achery, amer, Adam, Portal oder du Cap bezeichnet wird. Sie ist im tropischen Amerika heimisch, wird auf Java, in Ostindien, im östlichen Binnenafrika, auf Madagaskar und Mauritius angebaut, ist unserer Gartenbohne nahe verwandt und kommt mit verschiedenen

¹⁾ E. Rost, Blausäurepflanzen. Encyclopädi. Jahrb. d. ges. Heilkunde, XVI (1909), S. 83.

farbigem Integument vor (schwarz, rot- bis blauviolett, braun, gesprenkelt, weiß). Die Samen der kultivierten Sorten sind meist weiß.

Nach den Untersuchungen Langes¹⁾ enthalten verschiedene farbige Sorten 0,12 - 0,24%₀, nach denen Guignards²⁾ 0,08 - 0,3% Blausäure (CNH). Die Blausäure findet sich im Phaseolumatin, dem Dextroscäther des Acetonecyanhydrins, vor, der unter dem Einfluß des in den Samen (aber in anderen Zellen) vorhandenen, auch das Amygdalin zerlegenden Enzyms bei Gegenwart von Wasser und bei erhöhter Temperatur hydrolytisch gespalten wird:



Durch geeignete Anbaubedingungen kann der Blausäuregehalt dieser Bohne beträchtlich herabgedrückt werden. Köhn-Abrest fanden in einer aus Madagaskar gelieferten Bohne etwa 6 mg in 100 g. Nach neuen Untersuchungen Rotheas³⁾ sind im Maximum 30 mg CNH in 100 g aufgefunden worden. In Frankreich müssen Rangoonbohnen mit einem Ursprungszeugnis bei der Einfuhr versehen sein, die nur bei einem Gehalt von weniger als 20 mg CNH in 100 g Bohnen gestattet wird. Für die Ernährung der Soldaten, deren Ration Bohnen 100 g beträgt, waren sie unter keiner Bedingung erlaubt. Rothea fordert, daß die Bohnen, wenn sie für den menschlichen Genuß zugelassen werden sollen, offenbar nicht mehr als 10 mg enthalten. Das ist nach den Untersuchungen Rotheas durchaus möglich. Er bestimmte nach dem Verfahren von Guignard und titrimetrisch die freigemachte Blausäure in den Bohnen, im Aufweich- und im Kochwasser bei Verwendung von 20 g Bohnen (29 mg Gesamt-CN in 100 g) und 200 g Wasser:

Bohnen, 12 Stunden ein- geweicht:	Bohnen, 24 Stunden ein- geweicht:
Aufweichwasser: 4,7 mg CNH	Aufweichwasser: 12,8 mg CNH
Bohnen: 14,8 " "	Bohnen: 14,1 " "

¹⁾ W. Lange, Untersuchungen von Samen der Mohnbohne (*Phaseolus lunatus* L.). Arb. Reichs-Ges.-Amt, XXV (1907), S. 478.

²⁾ L. Guignard, Le haricot à acide cyanhydrique. Bulletin des sciences pharmacol. 1906.

³⁾ Rothea, L'utilisation des haricots de Birmanie dans l'alimentation humaine. Annal. des falsifications 1918, Nr. 121/122, Nov.-Dez., S. 361.

Bohnen, 12 Stunden eingeweicht, 3 Std. gekocht:		Bohnen, 24 Stunden eingeweicht, 3 Std. gekocht:	
Aufweichwasser:	8,9 mg CNH	Aufweichwasser:	11,5 mg CNH
Kochwasser:	15,5 " "	Kochwasser:	10,8 " "
Bohnen:	3,8 " "	Bohnen:	6,7 " "
	<u>28,2 mg CNH</u>		<u>29,0 mg CNH</u>

Bohnen, nicht aufgeweicht, in kaltem
Wasser angesetzt, 3 Stunden gekocht:

Kochwasser: 13,5 mg CNH

Bohnen: 7,5 " "

Alle Zahlen beziehen sich auf 100 g Bohnen.

Hieraus ergibt sich, daß erst ein 24stündiges Einweichen die gesamte Glykosidmenge spaltet, daß aber so eingeweichte Bohnen beim mehrstündigen Kochen praktisch blausäurefrei, d. h. entgiftet werden. Gleichwohl befürwortet Rothea, daß selbst so hergerichtete Rangoonbohnen nicht an Kranke oder an Kinder unter 10 Jahren in Speisen verabreicht werden.

Zur Entgiftung müssen nach Rothea die Rangoonbohnen folgende Behandlung in der Küche erfahren: Aufweichen der Bohnen während möglichst 24 Stunden in viel Wasser, Waschen mit frischem Wasser, Ansetzen mit erneutem Wasser zum Kochen, 3stündiges Kochen unter Ersatz des verdampfenden Wassers, Abgießen des Kochwassers.

Sollten wider Erwarten doch Rangoonbohnen ins Inland gelangen, so müßte erstlich festgestellt werden, ob der ursprüngliche Blausäuregehalt der Bohnen nicht höher als 30 mg in 100 g ist, ob er sich durch die angegebene Küchenmäßige Behandlung auf Werte unter 10 mg in 100 g herabsetzen läßt und ob die Bevölkerung über Heizmaterialien verfügt, um die Rangoonbohnen 3 Stunden lang zur Beseitigung der freigemachten Blausäure zu einem unschädlichen Nahrungsmittel zu machen. Ob derartige Anweisungen jeder Haushaltung zugestellt werden können und ob sie auch wirklich befolgt werden, dürfte zu bezweifeln sein.

Typha als Nutzpflanze.

Von

P. Graebner, E. Medlewska und A. Zinz.

(Arbeiten der Studienkommission für Typha-Forschung.)

Mit 7 Textfiguren.

I. Geschichte der Erforschung.

Von P. Graebner.

In getreideärmeren Gegenden der Erde werden schon seit Jahrhunderten die stärke reichen Gruppachsen der *Typha*-Arten gegessen¹⁾ oder zu Mehl verarbeitet, so in Asien, Nordamerika und Neuseeland und Dinter berichtet auch, daß die Eingeborenen in Südwestafrika, ehe ihnen die deutsche Regierung Mehl lieferte, die Grundachsen verarbeiteten, ebenso wird es von den Turern erwähnt. In China soll sogar *Typha minima* oder eine verwandte Form für diese Zwecke angebaut werden. In Neuseeland und in Ostindien werden die jungen männlichen Kolben vor dem Aufspringen der Staubbeutel gesammelt und auf Tücher gebreitet. Der reichlich ausfallende Pollen wird zu Mehl verarbeitet und namentlich zu Brot und Kuchen verbacken. In unserer Ländern wurde er hin und wieder zur Verfälschung von Hexenmehl (Semen Lycopodii) verwendet.

Auch die sammetartigen Fruchtkolben, die sich mitunter in großen Mengen entwickeln, wurden in manchen Gegenden auch anders denn als beliebtes Kampfmittel der Jugend gebraucht. Man benutzte die daunenartig schwellenden Haare der Fruchte bereits im Altertum²⁾ als Stopfmateriel für Kissen usw., eine Verwendung, die noch heute auf dem Lande viel geübt wird. Dies Material hat aber den großen Nachteil, daß es bei öfterer Benutzung der Kissen bald verfilzt. Auch Versuche, diese Haare technisch zu verwerten, liegen weit zurück. Von der Leipziger Hochschule 1789 wird berichtet³⁾, daß Filzhüte aus Hasenhaaren ausgestellt waren, denen man $\frac{1}{3}$ *Typha*-Haare zugesetzt hatte. Daß die Kolben vielfach zu Dekorationszwecken gebraucht werden, ist be-

¹⁾ Vgl. Graebner, *Typhaceae* in *Pflanzenwelt* 4 IV, S. 7 (1906).

²⁾ Kronfeld in *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* XXXIX (1889) S. 138.

³⁾ Boehmer, *Technische Geschichte der Pflanzen* I (1794) S. 43.

kannt: nicht selten sieht man sie in Kirchen zur Ausschmückung der Heiligenbilder angebracht. Damit die Haare nicht auseinander fliegen, die Kolben also nicht zerfallen und die Umgebung verunreinigen, empfiehlt man, die Kolben vorher zu kochen¹⁾; am besten ist es, dem Wasser etwas Kleister oder Leim beizufügen.

Selbst die Nutzung der Faser ist schon früher empfohlen worden. Caspary²⁾ erwähnt, daß man versucht hätte, die sehr zähen Fasern der Grundachsen zu verspinnen. Die Verwendung der Blätter zum Einlegen, zum Dichten von Dauben und Böden in Fässern seitens der Faßbinder ist uralt und hat den Pflanzen den weit verbreiteten Namen Böttcherliesch oder Böttcherschilf gegeben. Auch grobes Flechtwerk, Matten usw., sowie Bindeseile für die Getreidegarben werden seit Jahrhunderten aus ihnen gemacht. Die zuckerhaltigen jungen Sprosse werden gern von Kindern gekaut, daher in manchen Gegenden Eßliesch. Abkochungen der schleimigen und stärkereichen Grundachse, die auch etwas Gerbstoffe enthält, wurden vielfach und werden auch wohl noch jetzt gegen Katarrh des Halses sowie auch zur Auflage bei Eiterungen gebraucht. Diese Abkochungen zeigen eine bordeauxrote Farbe.

Alle diese Verwendungsformen blieben aber gänzlich bedeutungslos trotz der riesigen Mengen, in denen die Pflanzen in unsern Niederungen vorkommen. Ja vielfach beschäftigte man sich mit Maßnahmen zu ihrer Ausrottung. Bei den Teichwirten und Fischzüchtern war sie wenig beliebt; ihre Grundachsen wuchsen weit in die Teiche hinein, verkleinerten die Wasseroberfläche und erschwerten den ganzen Betrieb, ohne einen nennenswerten Nutzen zu bringen. In den Zeitschriften für Teichwirtschaft³⁾ wird empfohlen, die Triebe unter Wasser abzuschneiden und dadurch die Grundachsen zum Faulen zu bringen. Nach den Versuchen von Frau A. Zinz tritt wenigstens bei *T. angustifolia* bei solchen Schnitten unter Wasser während der Sommermonate durch Eindringen des Wassers in die Blattscheiden ein fast völliges Verfaulen der Grundachsen ein.

Zum Zwecke der oben zitierten Monographie der Typhaceen im Pflanzenreich wurden im Berliner und nachher im Dahlemer Botanischen Garten alle erreichbaren Arten und Formen der Gattung kultiviert und auf ihre biologischen Eigentümlichkeiten geprüft.

¹⁾ Kronfeld, a. a. O., S. 138

²⁾ Caspary in Schriften Phys.-ökon. Ges. Königsberg (1873).

³⁾ Vgl. z. B. Schlesinger in Allg. Fischerei-Zeitung (1918) S. 143. --

Heyking in Fischerei-Zeitung XXI, S. 118.

Auch nachher sind diese Kulturversuche, Aussaaten usw. stets fortgesetzt worden, alle natürlich von einem rein wissenschaftlich-systematischen und pflanzenzoologisch-pflanzlichen Standpunkte aus.

Für praktische Zwecke hat sich wohl zuerst J. B. Géze mit der Gattung *Typha* beschäftigt, der vom französischen Landwirtschaftsministerium den Auftrag zur Erforschung der besseren Nutzbarmachung franz. sumpfiger Sümpfe erteilt, in erster Linie des Rhodéens, erteilt und neben der Ertragsuntersuchung der Landschilfen auch Kultur- und Düngerversuche gemacht hat. Über seine *Typha*-Studien hat er neben kleineren, eine umfangreiche Arbeit veröffentlicht¹⁾. Eigentliche Angaben über direkte Nutzung macht Géze nicht.

Erst die Faserstoffnot durch die Absperrung während des Weltkrieges lenkte die Plücke der Wissenschaft und Technik wieder auf die heimischen Nutzpflanzen. Der leider inzwischen einem schleichenden Leiden erliegende Prof. Dr. Paul Boering, Berlin, der sich schon früher mit der Verwertung der Sumpf flora, namentlich in Ägypten mit der Verarbeitung des Papyrus zu Briquettes usw. erfolgreich beschäftigt hatte, machte am Anfang des Krieges die zuständigen Stellen auf die großen Mengen wertvoller Fasern aufmerksam, die in den unermesslichen *Typha*-Beständen Deutschlands ungenutzt stecken. In der richtigen Erkenntnis der ungeheuren Wichtigkeit dieses Materials namentlich für die Zeiten der wirtschaftlichen Blockade ließ er zunächst mit eigenen Mitteln die wissenschaftliche Untersuchung der *Typha*-Arten und ihrer Faser beginnen, indem er einen Chemiker Herrn Dr. F. Baum und eine Botanikerin Frä. E. Medlewska für diese Dinge beschäftigte und gleichzeitig eine Studienkommission für *Typha*-Forschung ins Leben rief, der u. a. auch der Verfasser angehörte. Die Kommission wurde unter dem Vorsitz des Herrn Unterstaatssekretärs Dr. Richter Exz. dann von der Deutschen *Typha*-Verwertungsgesellschaft übernommen und hat in dieser Form bis 31. Dezember 1918 bestanden. Ihr wurde noch eine botanisch-gärtnerische Abteilung angegliedert, deren Leitung der Frau A. Zinz übertragen wurde, die sich um die Erforschung der Lebensbedingungen, der Formen und der Kulturmöglichkeiten von *Typha* große Verdienste erworben hat.

¹⁾ Géze, Etudes botaniques et agronomiques sur les *Typha* et quelques autres plantes palustres; Villefranche-de-Rouergne 1912.

2. Die nutzbaren Typha-Arten und -Formen.

Von P. Graebner und A. Zinz.

Die großen Bestände der Rohrkolben werden in Deutschland bekanntlich aus *Typha latifolia* und *T. angustifolia* gebildet, die beide in allen Teilen nicht selten sind und von denen namentlich die letztere oft große Flächen in fast ungemischtem Bestande überzieht. Die Rundfrage des Preussischen Landwirtschaftsministeriums im Jahre 1917 ergab, daß mehrere Kreise bis über 30 ha große Bestände der *T. angustifolia* besitzen. Aus der Provinz Brandenburg wurden 76 ha angegeben, aus dem ganzen Staate 312 ha. Diese Zahlen sind aber sicherlich zu niedrig, da sie meist nur oberflächlich geschätzt sind und erfahrungsgemäß von den Landbewohnern oft *Typha* nicht vom Schilfrohr und anderen Ufergräsern geschieden wird.

Typha latifolia findet sich vorzugsweise auf kahlem, nassem Boden oder auf nur zeitweise überschwemmtem Gelände an, namentlich in Torfstichen, in Ziegelgruben usw. tritt es oft plötzlich in großer Menge auf, auch am kahlen Ufer siedelt es sich leicht an. Auf dauernd überschwemmten Orten, besonders in etwas tieferem Wasser scheint es nicht zu keimen: jedenfalls kommen die Keimlinge nicht zur Entwicklung. Hat es erst Fuß gefaßt, dann vermag es natürlich auch in das Wasser hineinzuwachsen und im Wasser einen Bestand zu bilden. Nach den Beobachtungen von A. Zinz sind etwa 60 cm die größte Tiefe, zu der es hinabzudringen vermag. Auch an dieser tiefsten Stelle schien der Wasserstand nur zeitweilig diese Höhe erreicht zu haben. In künstlich aufgefüllten Fischteichen können natürlich auch größere Tiefen vorkommen. In natürlichen Seen überschritt es im allgemeinen 20 cm nicht.

Wie schon aus den oben angeführten Monographien hervorgeht, ist die Art sehr veränderlich. Aussaat und Kulturversuche haben eine sehr starke Abhängigkeit von Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen ergeben: weitere Versuche müssen den praktischen Wert der einzelnen etwa beständigen Formen dartun. Unter den verschiedenen Boden- und Feuchtigkeitsbedingungen, die den Pflanzen geboten wurden, erreichten am gleichen Tage gesäte und auch zu gleicher Zeit geerntete Individuen sehr verschiedene Größen.

Während gewisse Abschnitte auf Bächen mit stürkenden 4—6 m Keilsschwankungen und auf ruhigeren Teichen bis auf sandigen Teimboden nur kaum 2 cm Höhe erreichten mit einer kleinen knolligen Grundachse, die kaum Linsengröße erreicht hatte und nur eine kurze intravaginale Fortsetzungsknospe aufwies, waren über 100-jährigen Kulturen auf flach überschnittenen und flutenden Bächen bis über 2 m hoch geworden, ihre Grundachsen waren bis 6 dm verlängert und hatten sich sternförmig nach sechs verschiedenen Richtungen vorgeschoben. Auf Versuchsflächen an verschiedenen Standorten, auf nassen Mooren hatten die Keimlinge im Transversalschnitt die Höhe von 5—7 dm erreicht.

Der Fasergehalt der Blätter an *T. latifolia* erwies sich im allgemeinen als ziemlich schwankend, die Abweichungen sind sicher zum großen Teil auf die verschiedenen älteren Aufschlüsselungsmethoden zurückzuführen, bei denen ein Teil der sich auflösenden Elementarfaser verloren geht. Er schwankt nach den Angaben meist zwischen 25 und 30 % der Trockensubstanz der Blätter. Sehr erheblich wird die Erntemenge eines *T. latifolia*-Bestandes dadurch eingeschränkt, daß je nach dem Standorte früher oder später der ganze Boden dicht mit den dicken Grundachsen bedeckt ist und daß dann oft schon nach 4—5 Jahren der Anbau eine reichliche, ja öfter überreichliche Entwicklung von Blütenständen beginnt. Die Stengel sind für die Fasergewinnung wenig geeignet, da sich die Faser an ihnen schwer von den verfilzten Teilen entfernen läßt.

T. angustifolia ist anscheinend erheblich weiter verbreitet als die vorgenannte Art, jedenfalls haben ihre Bestände größere Ausdehnung und sind auch im allgemeinen weniger mit anderen Arten der Rehrgrasbestände gemischt, das geerntete Schilf ist daher meist reiner als bei *T. latifolia*. *T. angustifolia* wächst vorzugsweise im Wasser, an den Rändern von Seen und Teichen und an Flußufern. Sie geht von ihren Standorten recht tief in das Wasser hinein; Frau Zinz maß reine Bestände bis zu einer Wassertiefe von 1,75 m, in der die Grundachsen auf dem Schlamm knollten. Die Keimung geschieht bei dieser Art leichter im Wasser als bei *T. latifolia*, soweit die bisherigen Versuche reichen, kann bei ruhigem Wasser bis zu einer Wassertiefe von 2 dm auf die Möglichkeit des Gedeihens der Keimlinge gerechnet werden. Im allgemeinen geschieht aber auch bei *T. angustifolia* die Keimung an

Wasserrande auf dem kahlen Boden und die sich schnell entwickelnden Grundachsen kriechen in das Wasser hinein.

Auch *T. angustifolia* ist äußerst veränderlich und reagiert sehr stark auf Veränderung des Standorts, besonders des Wasser- und Nährstoffgehaltes. Die Höhengswankungen sind nicht so stark wie die bei *T. latifolia*, wohl aber ist die Zahl, die Breite und Dicke der Blätter und die Art der Verzweigung sehr wechselnd. Die Zahl der beständigen Formen, also im Wasser, scheint größer zu sein als bei *T. latifolia*. Einjährige Sämlinge erreichten im besten Falle eine Höhe von etwas über 1 m.

Der Fasergehalt der Blätter schwankt im allgemeinen zwischen 33 und 35 %, ist also recht erheblich. Die Elementarfasern lösen sich bei der gleichen Art der Aufschließung wie bei *T. latifolia* weniger leicht von den Faserbündeln los. Dies ist wohl der Grund, weshalb das aufgeschlossene Material meist ziemlich gleichmäßig ausfällt. — An dauernd überschwemmten Orten, namentlich in tiefem Wasser, kommt es bei *T. angustifolia* meist nicht zu sehr reichlicher Kolbenbildung, ja an manchen alten Standorten in Seen usw. beobachtet man viele Jahre hintereinander nur spärliche Blütenstängel. Eine so völlige Erschöpfung der Pflanzen eines Standortes durch überreichliche Blütenbildung, wie man sie häufig bei *T. latifolia* sieht, beobachteten wir niemals.

Bastarde und Abkömmlinge derselben sind nicht selten zu finden. Die einfache Kreuzung *T. angustifolia* \times *latifolia*, die unter dem Namen *T. glauca* bekannt ist, findet sich in der Nähe der gemeinsamen Standorte der beiden Arten. Da ihre geschlechtliche Reproduktivkraft geschwächt ist, wächst sie vegetativ sehr stark, und mehrfach konnte, wie Graebner auch schon früher in seinen Monographien hervorhob, beobachtet werden, daß die Erzeuger gegen den Bastard zurückwichen, ja daß mitunter in kleineren Teichen nur der letztere, in dem er den besiedelbaren Platz gänzlich ausfüllte, allein zurückblieb. *T. glauca* hält in den Merkmalen meist etwa die Mitte zwischen den beiden Arten. Die Blätter sind schmaler als bei *T. latifolia* und breiter als bei *T. angustifolia*, auf dem Rücken im mittleren Teile etwas gewölbt, oberwärts fast flach. Die meist braunschwarzen Kolben zeigen mittlere Dicke und tragen meist auf einem ganz kurzen Stengelstück den männlichen Blütenstand. Der Fasergehalt ist schwankend.

Außer den primären Bastarden lassen sich noch einige Abkömmlinge der Kreuzungen erkennen, von denen besonders zwei

Erwähnung finden mögen. An mehreren Orten¹⁾ ist bereits hervorgehoben, daß der Faserstoff aus der *Typha latifolia* ein so großer und wichtiger ist als die Abfaserung. Besonders auffällig ist da eine Pflanze, die bis 4,5 m hoch wird und in mehreren Teilen Norddeutschlands festgestellt und untersucht wurde. Zur Zeit des Beginns der ständigen Rohfaserherstellung des Rohrhalms in diesem Kriegsjahre wurde mit dieser Pflanze in riesigen Exemplaren durch Herrn Prof. Haering²⁾ eine so stets große Beschaffenheit zu können. Neben wie für die Pflanze den Namen *Haeringia* beigelegt, unter welcher Bezeichnung der hiesige Teil bereits auf der deutschen Faserstoffausstellung in Berlin, Düsseldorf und Leipzig gezeigt wurden. *T. Haeringii* besitzt eine sehr dicke und kräftige Grundachse, die kräftiger ist als die von *T. latifolia* und *T. angustifolia*, die sehr lang kriecht und sich reichlich verzweigt. Die Blätter sind flach, im mittleren Teile auf dem Rücken schwach gewölbt, nicht oder schwach graugrün, so breit oder breiter als die von *T. latifolia*. Die weiblichen Kolben sind sehr dick, meist dicker als von *T. latifolia*, meist ein kleines Stück von dem männlichen Blütenstande entfernt. Während des Sommers zeigen sie eine sehr dunkle bis fast schwärzlich-braune Farbe, die im Herbst in Silbergrau übergeht. Dadurch wird der Fruchtkolben dem der süd-europäischen *T. Shuttleworthii* ähnlich, mit der man die Pflanze in diesem Zustande verwechseln könnte. Die Untersuchung zeigt aber, daß die durch das Hervorragen der Fruchtblätter am Kolben entstehende silbergraue Farbe nicht wie bei *T. Shuttleworthii* durch das Zurückbleiben der Narben hinter dem Längenwachstum der Haare zustande kommt, sondern daß bei *T. Haeringii* die Narben zur Reifezeit abfallen und so die Haare sichtbar werden. Ob geschieht das Abfallen der Narben nicht gleichmäßig, so daß sie noch an einer Seite des Kolbens sitzen, wenn sie an der anderen bereits verschwunden sind. Das Merkmal blieb auch in der Kultur konstant. Die Fruchtbarkeit und Keimfähigkeit der Samen war in allen untersuchten Fällen recht hoch, erstere etwa 80%, letztere etwa 60—70%.

Herr Dr. Baum hat die Pflanze (in Fernwerder bei Netzein a. d. Havel am 3. November gesammelt) auf ihren Fasergehalt untersucht und berichtet darüber folgendes:

¹⁾ Vgl. u. a. Graebner, Typhaceae a. a. O. 16.

²⁾ Nach Prof. Dr. Paul Haering, *29. September 1868 in Barchinon in Württemberg, †23. Januar 1919 in Berlin, Privatgelehrter. Vgl. F. Baum in Neue Faserstoffe I (1919).

„Das untersuchte Material zeigte 83.29% Trockengehalt und 5.55% Asche. Beim Ausziehen mit Wasser wurden erhalten:

10,75% wässriger Extrakt, Ätznatronverbrauch zum Aufschließen der mit Wasser ausgezogenen Blätter 12.06%.

21,6% Faserausbeute.

Die drei letzten Zahlen sind auf wasserfreie Substanz berechnet.

Die gewonnene Faser mit 91.3% Trockengehalt zeigt:

20,06% Pentosane,

66,26% Zellulose und

0,43% Stickstoff in der Trockensubstanz.

Diese Zahlen bewegen sich in den Normalgrenzen bis auf die Faserausbeute, die gegenüber der bei *Typha angustifolia* erhaltenen Ausbeute von etwa 33—35% erheblich zurücksteht. Zum Teil rührt dies davon her, daß die Fasern beim Aufschließen (unter den gleichen Versuchsbedingungen) leichter in Elementarfasern zerfallen, die ausgespült werden. Die gewonnene Faser gleicht sonst mehr derjenigen aus *Typha latifolia*, die Pflanze selbst zeigt beim Lagern unter Wasser größere Geschmeidigkeit und Nachgiebigkeit, also eine Art Lappigwerden, als die beiden *Typha*-Arten.“

T. Hoeringii kann kaum anders denn als ein Abkömmling der *T. glauca* betrachtet werden, der sich durch eigene Fruchtbarkeit fortpflanzt und eine Konstanz erreicht hat.

Eine zweite Form bedarf noch der Untersuchung, sie steht in den äußeren Merkmalen der *T. angustifolia* näher, meist ist sie, wie die typische *T. glauca*, stärker graugrün. Ihre Blätter sind schmal und schlank, wenig breiter als die von *T. angustifolia*, aber viel flacher. Die weiblichen Kolben sind schwärzlich-braun, dabei schmal und schlank, meist länger als bei allen übrigen Formen und nur wenig dicker als an typischen *T. angustifolia*; männliche und weibliche Blütenstände sind nicht oder wenig voneinander entfernt. Zur sicheren Bezeichnung mag diese Form der eifrigen Erforscherin der heimischen *Typha*-Form Zinz als *Zinziae* Graebn. bezeichnet werden.

Von deutschen, bezw. mitteleuropäischer von *Typha* kommen für die Fasernutzung Anbau noch einige andere in Betracht, üb aber noch nicht zu einem genügenden

¹⁾ Vgl. Ascherson und Graebn.

hier jetzt etwas zu sagen. In erster Linie sind das die schon erwähnte, in Süddeutschland wild wachsende *T. Shuttleworthii* und die mediterrane *T. australis*.

3. Zur Entwicklung des mechanischen Gewebes im Blatte der *Typha angustifolia*.

Von E. Medlewska.

I. Das Untersuchungsmaterial. Ein ideales Untersuchungsmaterial zum Verfolgen der Entwicklung eines Gewebes wären Proben von einer und derselben Pflanze, vorausgesetzt, daß sie sich ohne Schädigung des normalen Gedehens des Individuums in verschiedenen Zeiträumen entnehmen ließen.

Zu den im folgenden beschriebenen Messungen und Analysen waren aber in jedem Monat die Blätter mehrerer *Typha*-Pflanzen nötig. Um trotzdem ein zu vergleichenden Studien möglichst geeignetes Material zu erhalten, wurden folgende Vorsichtsmaßnahmen beobachtet:

1. Es wurde vom Mai bis Oktober¹⁾ *Typha angustifolia* eines Standorts, nämlich vom See Falkenhagen bei Seegefeld in der Nähe von Spandau untersucht — und zwar wurden in jedem Monat vier möglichst ausgewachsene Pflanzen von derselben Stelle des Sees, nämlich der Nordseite geerntet, soweit es sich überschauen ließ. Sprosse einer Grundachse.

Es muß noch bemerkt werden, daß von diesem ganzen Bestande der *Typha angustifolia* keine einzige Pflanze zur Blüte gelangte. Dies mag wohl darin begründet sein, daß diese *Typha*-Art tief in den See hinein wächst, oft über 1½ m im Wasser steht. Auf der Südostseite des Sees finden sich am flachen Ufer Bestände der *Typha latifolia*, die sehr reichlich Kolben trugen. Diese wuchsen nicht so tief ins Wasser wie die *angustifolia* und gehen über in Bestände der *Typha glauca*, von der einzelne Exemplare zur Blüte gelangten.

2. Die äußeren, niedrigen, in späteren Monaten meist schon gebräunten Blätter, sowie die inneren jungen wurden vernachlässigt und nur die mittleren Blattspreiten der äußeren langen Blätter verwendet.

¹⁾ Am 12. November, bis zu welchem Tage Temperaturen unter 0° nicht beobachtet wurden, war *Typha angustifolia* in Falkenhagen braun und zusammengefallen, während *T. latifolia* noch frisch aussah.

3. Die genannten Blatteile wurden gleichmäßig an der Luft getrocknet; durch Kechen mit 1,2prozentiger Natronlauge wurden die Bastbündel von den weicheeren Blatteilen isoliert. Durch mechanische Bearbeitung, Auskochen mit Wasser und sorgfältiges Auswaschen wurden die Reste der anderen Gewebe und der Lauge entfernt. Die gebliebenen Verunreinigungen waren gering.

Durch mikroskopische Zählung wurde festgestellt, daß in den zur Untersuchung gelangten Faserbündeln¹⁾ höchstens 3—6 pro Mille Stückchen Oberhaut und 5—8 sternförmige Versteifungszellen sich vorfanden. Nur die Holzgefäße ließen sich nicht ebenso gut

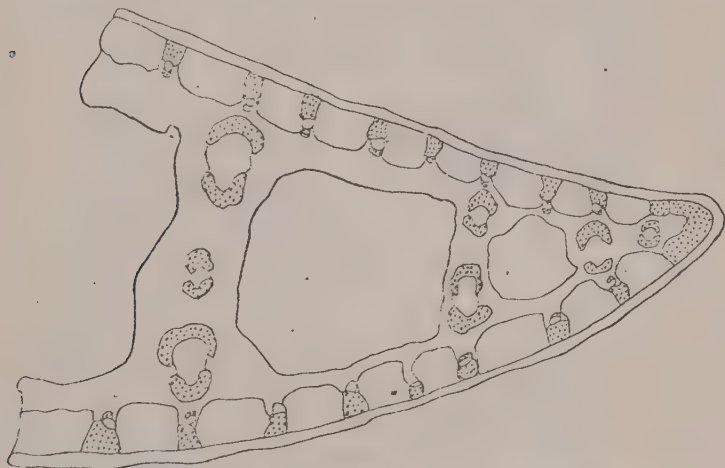


Fig. 1. Verteilung der Bastfasern in einem Teil des mittleren Blattes von *Typha angustifolia*.

entfernen. Spuren derselben waren fast in allen Bündeln aus der Mitte der Blätter eingeschlossen, während die subepidermalen Bastrippen davon in der Regel frei waren.

Das so vorbereitete lufttrockene Bastgewebe wurde für die chemischen Analysen direkt verwendet, während für die mikroskopischen Messungen die Elementarzellen durch Mazeration mit dem Schulzeschen Gemisch isoliert werden mußten²⁾.

¹⁾ Für die Malfaser genügte eine $\frac{1}{10}$ prozentige Na-Lauge, sonst zerfiel sie in die Elementarzellen.

²⁾ Inwieweit auch Alkoholmaterial zur Mikroskopierung herangezogen wurde, siehe Abschn. III.

II. Die Verteilung des mechanischen Gewebes im Blatte der *Typha angustifolia*.

Das *Typha*-Blatt gehört bei Schwendenherz zu seinen „typischen“ Typen der Querschnittsformen des „modulierten Systems“ in funktionellen Organen: „zur Herstellung der erforderlichen Blauigkeit mit infalliblen gestützten Fasern aufeinander“. Die „Träger“ werden in den Blattspreiten aus „stärksten“

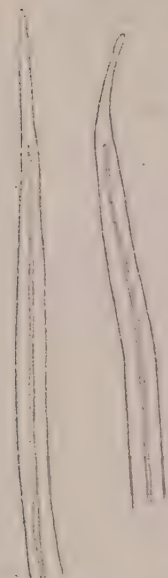


Fig. 2. Spindel-förmige Spitzen der Faser von *Typha angustifolia*.

rippen auf der Ober- und Unterseite des Blattes als „Gurtungen“ und den zwischen den Luftkammern befindlichen Parenchymscheiden mit eingelagerten Fibrovasalsträngen als „Füllungen“ gebildet.

Ein Querschnitt durch den mittleren Teil der Blattspreite eines ausgewachsenen Blattes (Fig. 1) enthält:

1. Zwei Eckbastbündel, die der Gefahr des Einreißens vorzubeugen sollen und als die stärksten mechanischen Bündel des Blattes aus 60 und 63 Zellen bestanden;

2. 59 zwischen dem Assimilationsgewebe liegende subepidermale Bastrippen auf der Unterseite (gewölbte Seite) des Blattes, aus je 20–40 Zellen bestehend. Von diesen Bastrippen waren nur 3 kleine ganz ohne leitende Gefäße, während die übrigen von Mestomanlagen begleitet waren, die hinwiederum auf der Gegenseite wenigzellige Bast-sicheln einschlossen;

3. 53 subepidermale Bastrippen auf der Oberseite (konvexe Seite) des Blattes, alle in Begleitung von Mestomanlagen. Die Zahl der Zellen bewegte sich in denselben Grenzen wie unter 2. angegeben.

4. Die Epidermiszellen über den Bastrippen sind auf beiden Seiten des Blattes höher als die übrigen, so daß die Länge der Baststränge schon äußerlich durch erhöhte Streifen (Rippen) an den Oberflächen ge-

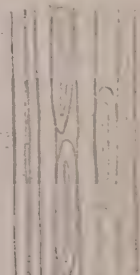


Fig. 3. Stäbchen-förmige Sklerenchymzellen.

kennzeichnet ist. In den Blattspreiten vorwiegend auf der Innenseite des mechanischen Gewebes ganz. Hier liegt unter der Epidermis nur Parenchym;

5. 23 sichelförmige Bastbelege in den Mestonsträngen der zwischen den Luftkammern befindlichen Parenchymscheiden. Die mit ihnen der Faser nach liegenden Scheiden enthielten 2, die innere 5 je 5 Fibrovasalstränge, die wechselt natürlich die Höhe der Querscheiden und damit die Zahl der Gefäße in den verschiedenen Teilen des Blattes. Die Bastzellen der sichelförmigen Belege bleiben bis zum Schlusse der Vegetationsperiode funktionell erhalten, während die Eckbündel und der subepidermale Rippen. Diese Tatsache steht völlig im Einklang mit dem ökonomischen Prinzip der Pflanze, da ja diese Teile des me-

ischen Systems nur zur Aussteifung der parenchymatischen Füllung und eventuell zum Schutz des Mestoms dienen, aber lange nicht so viel Widerstand zu leisten haben wie die Gartungen.

In den Versteifungslamellen sind übrigens niemals einfache Baststränge (ohne Mestom) gefunden worden, wie sie von Herzog für *Typha latifolia* angegeben werden.

Außer den spindelförmigen Bastzellen mit polygonalem Querschnitt und schlanker Zuspitzung der Enden (Fig. 2) wurden auf den Längsschnitten bedeutend kürzere, stäbchen- bis kistenförmige Sklerenchymzellen mit abgeplatteten oder auch abgerundeten Enden beobachtet (Fig. 3). Sie scheinen regelmäßig in einer Schicht zwischen der Epidermis und den subepidermalen Rippen vorzukommen, bleiben bei der Isolierung der Bündel mit Natronlauge mit letzteren vereinigt und können als vorzügliches tech-

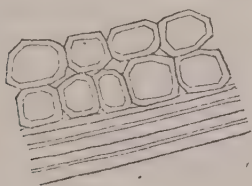


Fig. 4.

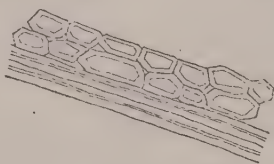


Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 4—6. „Kistenförmige“ Sklerenchymzellen an der mit Lauge aufgeschlossenen *Typha*-Faser und in daraus hergestellten Geweben (gez. A. Zinz).

nisches Erkennungszeichen der *Typha*-Faser dienen¹⁾. Da ihr Querschnitt denen der eigentlichen Bastzellen gleicht, sind sie nur auf Längsschnitten zu sehen und scheinen bis jetzt nicht beobachtet worden zu sein.

III. Die Entwicklung des mechanischen Gewebes im Blatte vom Mai bis Oktober. Die Entstehung der subepidermalen Bastbündel im *Typha*-Blatt hat Haberlandt²⁾ an *Typha*

¹⁾ Zahlreiche spätere Untersuchungen von *Typha*-Fasern, selbst in fertigen Geweben und Mischturen, haben die Anwesenheit dieser charakteristischen Steinzellen ergeben; in manchen Geweben lagen viele der Zellen frei im Färbematerial (Fig. 4—6).

P. Gr.

²⁾ G. Haberlandt, Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. S. 9.

latifolia untersucht und berichtet darüber folgendes: „Die Meristemabündel gehen nur aus sehr wenigen Meristemzellen hervor, nämlich es sind es 3—4 nebene- oder übereinander liegende Zellen, von welchen 2, nicht selten bloß eine. Auch der Fall kommt vor, daß zwei Meristemzellen nur in ihren benachbarten Hälften zu Baststrahlen werden, während sich die beiden anderen Hälften rechts und links zum grünen Parenchym schlagen.“

„Im Gegensatz zu dem *Thypha*-Modus etwa bei *Sagittaria hololepis* (Teilung nach allen Richtungen) treten die zuerst hauptsächlich radialen Wände auf, welche häufig schief ansetzen und so zu einer ziemlich unregelmäßigen Entstehungsweise des Bastcambiums Anlaß geben. Es folgen dann rasch die sogenannten Allwärtsteilungen und bald ist, wie im vorbergehenden Falle, ein Meristemabündel gebildet, welches ausschließlich zum Baststrange wird.“

„Paralleluntersuchungen an *Thypha angustifolia* sind nicht angestellt worden. Die Entstehung der Bastrippen dürfte sich aber kaum wesentlich anders verhalten.“

Als die vorliegenden Beobachtungen Anfang Mai begannen, ragte die längste gefundene *Thypha*-Pflanze des Bestandes (von Rhizom an gerechnet, 163 cm hoch) 40 cm über das Wasser empor. Die Bastzellen der zur vergleichenden Untersuchung herangezogenen Blätter hatten bereits eine Wandungsdicke von 54,3 μ der Gesamtbreite. Von nun an bis zur Beendigung der Vegetationsperiode der Pflanze wurden die Veränderungen sowohl der Länge und Form der Zelle als auch der Dicke und der chemischen Beschaffenheit der Wandung festgestellt.

Die Länge der Bastzellen in den einzelnen Monaten. Die durch Mazeration isolierten und ausgewaschenen Bastzellen wurden auf dem Objektträger in Glycerin, möglichst dünn geset, ausgebreitet. Nun wurden alle ganzen Fasern eines jeden Gesichtsfeldes bei einer Vergrößerung von 130 — 100 mit Hilfe des Abbéschen Zeichenapparates auf Papier in Strichform gezeichnet. Um einen möglichst zuverlässigen Durchschnittswert zu bekommen, wurden von vielen Proben mindestens 100 Messungen gemacht. Die gezeichneten Linien wurden mit dem Meßrädchen gemessen, und ihre Länge, durch die Vergrößerung¹⁾ dividiert, ergaben die absolute Länge der

¹⁾ Die genaue Vergrößerung wurde ermittelt, indem 1/2 mm eines Zentimeter-Objektivmikrometers bei derselben Stellung des Zeichenapparates abgebildet und mit einem Maßstab gemessen wurde.

einzelnen Fasern. Die aus den erhaltenen Zahlen sich ergebenden Durchschnittswerte für die einzelnen Monate wurden in Kurven- tafeln eingetragen und zeigen ein Zunehmen der Zellenlänge vom Mai bis August. Für die Zeit vom August bis Oktober ist keine bedeutende Streckung mehr zu verzeichnen. Im Mai fand sich unter 100 eine Faser von 2,3 mm, wenige maßen über 1 mm, die meisten etwa 0,5 mm, die kürzesten 0,15 mm.

Die Breite der Bastzellen und des Lumens* wurde mit dem Zeißschen Okularmikrometer gemessen. Ein Teilstrich desselben entsprach bei der angewendeten Vergrößerung $0.0012 \text{ mm} = 1,2 \mu$. Die mazerierten Bastzellen wurden nach dem Auswaschen getrocknet und dann — um den Quellungsfehler zu vermeiden — in Glycerin untersucht. Die Messung erfolgte an der breitesten Stelle der Faser.

Die Dicke der Gesamtzelle nimmt von Mai (etwas über 9μ bis Juli) etwa $7,5 \mu$ ab, bleibt dann bis September ziemlich konstant, um von da bis Oktober etwas über die Anfangsdicke zuzunehmen. Das Lumen nimmt von 4μ bis Juli bedeutend ab (ca 2μ). Parallel mit dem Lumen verringert sich der Eiweißgehalt. Die Wandungs- breite wächst bis September mehr langsam, von da bis Oktober auffallend stark.

Zur Kontrolle wurden die Querschnittsgrößen der Zellen vom Mai, Juli und Oktober nach der Methode von Ambronn¹⁾ bestimmt. An in Glycerin eingebetteten Querschnitten des Alkoholmaterials wurden die größten gefundenen Querschnittsflächen von etwa 50 Zellen (für jeden Monat) mit dem Abbéschen Zeichenapparat auf Papier gezeichnet, ausgeschnitten und gewogen, zuerst die Gesamt- querschnitte, dann diejenigen der Wandung.

Die aus den so erhaltenen Zahlen, dem Gewicht des Zeichen- papiers und der Vergrößerung (die lineare Vergr. betrug 1000) be- rechneten Querschnittsgrößen (Durchschnittswerte von je 50 Messun- gen) betrug:

	Gesamtquerschnitt	Wandung	Lumen
Mai:	82,2 2	68,28 2	13,94
Juli:	77,48 2	68,8 2	8,68
Oktober:	84,75	77,82	6,93

Die Ergebnisse bestätigen im großen und ganzen diejenigen der zuerst angewendeten Methode. Der Grund für die durchweg

¹⁾ Vergl. Herzog, Mikroskopischer Atlas, Text S. 23 ff.

etwas höheren Breiten wie mag darin liegen, dass die Anzahl der größten getroffenen Querschnitte am niedrigsten ist, in der Mitte getroffene Zellen zu vernachlässigen -- zur Vernachlässigung der auch in der Mitte sehr kleinen Zellen führen muß, ferner darin, daß die Zellen ja durchaus nicht kreisförmig sind und mit dem Mikrometer in verschiedenen Lagen gemessen werden.

Chemische Veränderung der Wandung. Die Struktur der Wandung der *Typha*-Bastfaser läßt sich unter dem gewöhnlichen Mikroskop infolge der relativ geringen Querschnittsflächen der Zellen kaum verfolgen. Nur die stark behaarte Mittellamelle ist deutlich zu unterscheiden. Auch mikrochemische Reagenzien gaben keinerlei zuverlässigen Aufschluß über eventuelle Schichtung der Membran, vielweniger über deren Änderung in den verschiedenen Entwicklungsstadien.

Die Untersuchung der chemischen Veränderung der Zellwand beschränkte sich darum auf quantitative Feststellung der wichtigsten Bestandteile derselben in größeren Durchschnittsproben der isolierten Bastbündel, nämlich der Zellulose, der fufuranolischen Bestandteile (Hemizellulosen)¹⁾ und des Verholungsgrades. Die Bestimmung des Zellulosegehaltes erfolgte nach Cross und Bevan, vergl. König und Hühn a. a. O.

Die Maifaser war schon nach zweimaliger Behandlung im Chlorstrom gebleicht, während später das Chlorüberleiten und das Kochen mit Natriumsulfidlösung drei bis viermal wiederholt werden mußten. Um bei dem vielfachen Filtrieren Verluste und Ungenauigkeiten möglichst zu vermeiden, erwies sich ein Leinwandfilter als vorteilhaft, da das Filtrierpapier zu sehr litt und leicht Teile davon in die Substanz übergingen.

Der Filter besteht aus einem Glasgefäß mit eingeschliffenem Deckel. Durch diesen führen zwei Rohrleitungen, beide oben mit eingeschliffenen Kappen zu verschließen. Das mittlere Rohr etwa bis zur Mitte in das Gefäß hinein und kann mit dem eingeschliffenen Ende eines Glästrichters mit Siebboden verbunden werden. Zwischen Trichterstiel und Boden des Gefäßes bleibt ein kleiner Zwischenraum übrig. Zur Chloreinleitung wird der Trichter herausgenommen und die betreffende Faser in dem Glasgefäß, das zweckmäßig unten erweitert sein kann, ausbreitet. Nach Beendigung der Operation wird mit Hilfe des Trichters, an das Siebendeckelhalber ein Leinwandfilter befestigt werden muß, durch Absaugen grob abgewaschen, ebenso nach der Sulfidbehandlung, für welche der Trichter wiederum

¹⁾ J. König und Fr. Hühn, Bestimmung der Zellulose in Holzpflanzen und Gespiesspflanzen (1912) S. 2, 51. König und Hump, Chemie und Struktur der Pflanzenzellmembran 1914.

abgespült und entfernt wird. Die letzten Reste des Filtrates müssen durch Schräglage des Apparates entleert werden. Die Substanz bleibt so vom Einwiegen bis zum Schluß der Behandlung im Glasgefäß, in dem auch die Zellulose getrocknet und nach Aufsetzen der Kappen und Abkühlen gewogen wird¹⁾.

b) Die Methoxylbestimmungen wurden nach Zeisel und Fanto ausgeführt²⁾.

c) Die Pentosanbestimmungen nach Tollens und Krüger.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen liefern nichts Überraschendes. Ähnliche Veränderungen — natürlich graduell verschieden — sind nicht nur von anderen Bastfasern bekannt, sondern gelten als eine allgemeine Erscheinung während der Entwicklung der Pflanzenzellmembran überhaupt.

IV. Die gefundenen Werte, vom physiologischen Gesichtspunkt aus betrachtet. Die angewendeten Methoden reichen nur hin, den Endeffekt der Entwicklung nach verhältnismäßig langen Zwischenräumen (hier 4—6 Wochen)³⁾ festzustellen, nicht aber die Art und Weise der feineren Wachstumsvorgänge zwingend zu erweisen.

Nichtsdestoweniger ließe es mechanisch arbeiten, Tatsachen der Entwicklung, zu welchem Zwecke es auch immer sei, festzustellen, ohne dem physiologischen Zusammenhang derselben nachzugehen, und es wäre kritiklos, derartige Schlüsse für eine Pflanze zu ziehen, ohne an sie den Maßstab bereits bewiesener physiologischer Erscheinungen an anderen Arten als Prüfstein anzulegen.

Soweit es sich um dimensionale und Gestaltsveränderungen der Zellen nach erfolgter Anlage des Gewebestranges handelt, schließen sich die im vorhergehenden Kapitel zusammengefaßten Untersuchungen an Krabbes grundlegende Arbeiten über das „gleitende Wachstum“ an⁴⁾. Krabbe versteht darunter Wachstumsvorgänge, die mit gegenseitigen Verschiebungen bestimmter Zellen oder Zellkomplexe vorhanden sind. An einer anderen Stelle der Einleitung heißt es: In der vorliegenden Arbeit soll nun u. a. gezeigt werden, daß mit den Zellteilungen immer nur ein bestimmter in vielen Fällen nur sehr kleiner Schritt zur Ausbildung

¹⁾ Die Dimensionen des Apparates sind so gewählt, daß er auf der analytischen Wage Platz hat.

²⁾ Vergl. Weyl, Die Methoden der organischen Chemie. II. Bd., besonderer Teil. I. Abt. Leipzig 1911. S. 515 ff.

³⁾ Weil sonst die erwarteten Veränderungen innerhalb der Fehlergrenzen liegen würden.

⁴⁾ Krabbe, Das gleitende Wachstum bei der Gewebeerbildung der Gefäßpflanzen. Berlin 1886.

eines Gewebes getan ist, wobei ich zunächst nur an die Gefäß- und Bastbündel denke. Während der Ausbildung dieser Bündel ist überall auch ein individuelles, mit Gleiten verbundenes Wachstum bestimmter Zellen zu beobachten, und es fragt sich, welche Bedeutung diesem Wachstum bezüglich der Ausbildung der genannten Gewebe zugeschrieben werden muß. Übrigens hat der Verfasser seine Hauptaufmerksamkeit den Gefäßbündeln zugewendet. Monocotyledonen ohne Verdickungsring sind überhaupt nicht berücksichtigt, ebensowenig Blattorgane.

Parallel mit der Längenzunahme der Bastzellen der *Typha angustifolia* von 0,54 mm im Mai auf 0,67 mm im Juli, das ist um 24% der ursprünglichen Länge, wurde eine Abnahme der Gesamtbreite von 9,2 μ auf 7,5 μ (das ist 18,4%) beobachtet. Die erstgenannte Veränderung allein könnte in einem Wachstum durch Intussuszeption ihre Ursache haben, welches nun entweder gleichmäßig in allen Teilen der Wandung vor sich gehend oder als Spitzenwachstum gedacht werden könnte, wie es z. B. Haberlandt¹⁾ für *Vinea major* ziffermäßig nachgewiesen hat. Eine Messung der Spitzen ließ sich bei *Typha* nicht gut durchführen, da die Zellen von der Mitte aus ganz allmählich nach beiden Seiten zu schmaler werden und keine plötzliche Verengung aufweisen. Längenzunahme mit gleichzeitiger Verkleinerung des Querschnitts ist aber nur durch eine Streckung nach Art des Ausziehens eines elastischen Schlauches zu erklären. Flächenwachstum durch passive Dehnung, verursacht durch den Druck im Innern der Membran wachsender Tochterzellen nimmt Schmitz²⁾ für *Gleocapsa* und andere Thallophyten an.

Tangentiale Dehnung der Siebröhren der Kiefer, durch radialen Druck infolge der fortgesetzten Tätigkeit des Kambiums bewirkt, veranlaßt die Bildung des sogenannten Hornbastes³⁾.

Für die in Frage kommende Streckung der Bastzellen ist vom Zeitpunkt der Untersuchung an bei dem Seite 43 erwähnten Verhältnis von Lumen und Wandungsdicke innerer Targor als ursächliche Kraft ausgeschlossen. Die festgestellten Tatsachen können nur durch ein aktives gleitendes Wachstum, dessen Energie

¹⁾ Haberlandt, Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen, S. 49 ff.

²⁾ Schmitz in Sitzber. Niederrh. Ges. Natur. u. Heilk. Bonn, 1880, S. 250 ff.

³⁾ Strasburger, Über das Wachstum der Zellhäute, S. 178.

dazu hinreicht, den neu entstehenden Zellteilen in dem auch vorher schon lückenlosen Gewebe Platz zu schaffen, d. h. den vorhandenen Gewebezusammenhang zu sprengen¹⁾, verbunden mit dem Druck der Nachbarzellen, die in gleicher Weise tätig sind.

Ein Beweis dafür, daß auch noch starkwandige Bastzellen selbst kurz vor Beendigung ihres Wachstums Elastizität genug besitzen, um den Druck von Nachbarelementen nachzugeben, sieht Wiesner in dem tiefen Eindrücken, welche, wie er beobachtet hat, turgeszierende Markstrahlen selbst in sehr dickwandigen Bastzellen hervorrufen (Elementarstrukt. S. 238 und Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. LXII. 2 (1870), Taf. I, Fig. IA B). Möglich, daß im Blatte der *Typha* auch die Inanspruchnahme auf Biegungsfestigkeit zur Dehnung beiträgt. Diese oder eine Art Auswahl der am leichtesten zu durchbrechenden Stellen der Zwischensubstanz mögen die auf Fig. 7 dargestellten Drehungen der Spitzen bewirken. Welchen Vorteil beide Erscheinungen, sowohl die des Einklebens der Zellen zwischen die benachbarten als auch die Krümmung, wodurch die Nachbarelemente gewissermaßen umklammert werden und die Berührungsflächen wachsen, für die Festigkeit des Gewebestranges bieten, liegt auf der Hand.

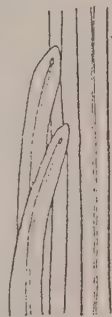


Fig. 7. Gedrehte Spitzen der Bastfasern von *Typha angustifolia*.

Das Schlankerwerden der Zellprismen mag gerade für Pflanzen bzw. Organe ohne eigentliches Dickenwachstum den Zweck haben, daß der Gewebestrang trotz der Längenzunahme seiner Elemente nicht zuviel Raum — etwa auf Kosten der Nachbarsysteme, hier des in den Monaten der stärksten vegetativen Tätigkeit so notwendigen Palisadenparenchyms — beansprucht. Ist doch z. B. durch das Längenwachstum der sich entwickelnden Leitungselemente bei Dikotyledonen eine Verschmälerung der Markstrahlen nachgewiesen (Krabbe a. a. O. S. 52, Taf. I, Fig. 1).

Während das Dickenwachstum der Wandung in der Zeit der stärksten Längenzunahmen (bis August) allerdings hinreicht, um den Einfluß der Dehnung sogar mit einem geringen Überschuß auszugleichen, ist es im Vergleich zu der nach Abschluß der Hauptlängenstreckung einsetzenden rapiden Zunahme nur gering. Dies entspricht einer allgemeinen Beobachtung, über die schon Hoff-

¹⁾ Krabbe a. a. O., S. 46 und in Pringsh. Jahrb. XVIII (1887), S. 349 ff.

meist der Pflanzenzellen S. 160) schreiben. Innerhalb einer gegebenen Zeit erfolgt das Wachstum der Wand einer Zelle in der Regel vorwiegend entweder in die Länge und Breite oder in die Dicke, Zellen, welche die Flächenstärkung ihrer Wand beträchtlich vergrößern, verdicken währenddessen diese Wand nur wenig und umgekehrt.“

Wie ist nun aber diese plötzliche Wandverdickung der Typha-Bastzelle zu denken? Erfolgte sie ohne Zunahme des Gesamtquerschnitts, läge die Annahme nahe, sie als eine Analogie der von Krabbe an Asclepiaden und Agaveaceen, auch an der Leinwandfaser beobachteten Ablagerungen von sukzessiv neu gebildeten Zellhäuten zu denken. Hier ist aber keine entsprechende Verringerung des Lumens zu beobachten, dagegen nimmt die Gesamtbreite zu.

Schließen wir uns also der wahrscheinlichsten Ansicht Krabbes an, daß ein Wachstum durch Intussuszeption nur kurze Zeit nach der Anlage möglich ist, so sind die eben genannten Tatsachen nur durch eine chemische Veränderung der Wandung, die eine Art Quellung zur Folge hat, zu erklären. Dafür spricht die gleichfalls in der letzten Zeit der Vegetationsperiode so plötzlich ansteigende Ausbeute an Furfurol. Ein Breitenwachstum des Gewebestranges als unvermeidliche Wirkung der Quellung der einzelnen Zellmembranen — selbst auf Kosten der vegetativ arbeitenden Systeme — kann ja in einem so späten Entwicklungsstadium der Pflanze nicht mehr von Nachteil sein.

V. Der technische Wert der Faser in den verschiedenen Entwicklungsstadien.

1. Zusammenstellung der Werte von Kap. III:

Monat	Der Elementarzelle			Der Rohfaser		
	Länge	Lumenbreite	Gesamtdicke	Zellulosegehalt	Pentosangehalt	Methylzahl
	mm	μ	μ	%	%	
Mai	0,54	4,3	9,9	83	7,8	3,5
Juni	0,62	3,9	8,5	70	18,4	12,5
Juli	0,67	1,8	7,5	60	19,4	12,4
August . . .	0,73	1,8	7,8	66	19,3	12,6
September . .	0,75	1,8	7,5	68	19,3	13,7
Oktober . . .	0,80	1,6	9,4	62	23,4	13,8

(Fortsetzung Heft 3.)

Kleine Mitteilungen.

Die Alkoholerzeugung aus Holz wird in der Holzwelt VI (1919) S. 6 besprochen: z. Zt. sind 1 Brennereien vorhanden, von denen der Staat 3 mit einem Kostenaufwande von 21,3 Millionen Mark in Mannheim, Danzig und Stettin gründete, eine vierte in Ohdenburg ist in Privatbesitz. Statt der knappen Kartoffeln werden Sägespäne als bisher wertlose Abfallprodukte verwendet. Man erwartet aus 100 kg trockenen Sägespänen 6 Liter Alkohol. Die Art der Gewinnung wird kurz skizziert. — Deutschland erzeugt jährlich etwa 600 000 t Zellstoff. Die 12 in Deutschland eingerichteten Laugenbrennereien können bei Vollbetrieb jährlich 116 000 hl Alkohol liefern, wobei zugrunde gelegt ist, daß 1 t Zellstoff 4,5 cbm Lauge oder 40,5 Liter Alkohol entspricht.

Über den Anbau der Reismelde (*Chenopodium quinoa*) berichtet Bertram Kalt im Kühn-Archiv VII (1918): umfassende Anbauversuche hat die Pflanzenzuchtstation des Landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Halle im Jahre 1917 ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind: Die Reismelde ist danach für den Feldbau im deutschen Tieflande gänzlich ungeeignet:

1. aus klimatischen Gründen wegen ihres hohen Wasserbedarfs, wegen ihrer Vegetationszeit, wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften und der daraus folgenden schwierigen Notreife;
2. aus wirtschaftlichen Gründen wegen der Schwierigkeiten der Bestellung, wegen der erforderlichen häufigen Hackarbeit, der Schwierigkeit der Ernte, des Drusches und ihres ganz unsicheren Reinertrages.

Sie kann zurzeit auch nicht den Kleintierhaltern zum Gartenbau empfohlen werden.

Trennung von Forst und Weide. Diese für die floristische Zusammensetzung und damit für die Biologie unserer Halbkulturformationen, der Weide und der ja bei uns außerhalb der Gebirge fast allein bestehenden Waldform, der Forst, außerordentlich wichtige Frage wurde in der Jahresversammlung der Waadtländischen Forstgesellschaft (Société Vaudoise des Forestiers) in Lausanne besprochen. Im allgemeinen sprachen sich die forstlichen Fachleute für eine möglichst strenge Trennung der Nutzungsflächen, die als Weide gebraucht werden sollen, von den forstlich zu verwertenden aus, während die landwirtschaftlichen Vertreter den gegenteiligen Standpunkt vertraten. Bei uns in Deutschland findet man zumeist den reinen Forstbetrieb innerhalb des Verwaltungsbereiches der großen Forstverwaltungen, während in Bauern- und Gemeindebetrieben vielfach die Weidenutzung auf dem Waldgelände stattfindet. Gerade die letztgenannten Formationen beherbergen bekanntlich zahlreiche interessante Gewächse.

Umwandlung von Wald in Kartoffelland ist in größerem Umfange in der Schweiz beschlossen worden. Auf Anregung des Eidgenössischen Ernährungsamtes sollen namentlich geringwertige Schachelländer und Auenwälder mit leichtem für den Kartoffelbau geeignetem Boden gerodet werden. Ersatz-Aufforstungen sollen später mit Hilfe des Bundes im Hochgebirge erfolgen. (Forstliche Mitteilungen II [1919] Heft 4.)

Gegen die Abholzung des Haardwäldes in Baden vgl. die Einzelheftung in der Zeitschr. f. VI. 1917, Nr. 14. Stellung zu nehmen, daß der im Niederrhein und Westfalen zu findende Boden, der Idunersand sei, der in der Größe des Wäldes keine auf einen fruchtbarer Ackerboden mit Sand bedeckt würde, daß man relativ schlechten Boden gewonnen und daß die Wasserversorgung auf die Grundwasser der Rheinebene angewiesenen Städte mehr an dem unbesiehbaren Teufel des Haardwäldes liegenisch einwandiges Wasser gewinnen könnte.

Über Flechten als Watten. Es wird in der Zeitschr. für Abfallverwertung 1917, S. 165 mitgeteilt, daß das aus Flechten hergestellte Filzzeugnis wohl etwas weicher ist, als es aber bei Berührung mit einer Flüssigkeit fast so weich wird wie echte Watte.

Die Verwendung des Saugens in der Faserindustrie wird besprochen in der Zeitschr. f. Abfallverwertung 1917, S. 23.

Geheimmittel spielen, wie bei allen Weltkatastrophen, so auch im jetzigen Weltkriege eine große Rolle. Oft sind die Heilmittel gänzlich ineffizient oder doch unschädlich und die Hauptrolle spielt neben bewußter Schwindel der Aberglaube. Letzterer zeigt sich darin, daß die aus Kräutern zusammengesetzten Rezepte fast stets aus 9 (3×3) oder aus 13 Pflanzen gemischt sind. Ähnlich recht verbreitet war ein Mittel gegen Geschlechtskrankheiten, welches unter dem Namen „Luffa“ (oder Luffa, Hoffa-Krauter) feilgeboten wurde und den ansehnlichen Preis von 17. M. das Kilo hatte. Auch dieses war aus 13 Kräutern zusammengesetzt, neben Lignum Guaiaci und L. Sassafras, Radix Sarsaparillae und Senesblättern, alle in geringen Mengen, war der Hauptbestandteil ein Gemisch von Galeopsis, Plantago (Blätter) und Senem. *Thymus praecox*, Achillea millefolium (Blätter und Blütenköpfe), Valeriana, Arisaema (nur die lebhafte rotgelben Strahlblätter) und Süßholz, Linden- und Walnußblätter.

Über das Vorkommen von *Scopolia Carniolicum* in Litauen. Während in Deutsch-Litauen durch die strengen Maßnahmen der Regierung gegen die Giftmischer *Scopolia Carniolicum* fast vollkommen aus den Gärten verschwunden ist, spielt diese Pflanze offenbar in Russisch-Litauen noch eine gewisse Rolle. Dem Botanischen Museum zu Berlin-Dahlem sind im Laufe des Krieges mehrere einschlägige Fälle bekannt geworden. So hatten ortsfremde gefangene Russen die zur Bestimmung eingesandten Knollen gefunden und gegessen, worauf sie schwer erkrankten und zum Teil erblindeten. Daß bei den Eingeborenen aber die giftigen Eigenschaften der Pflanze immer noch wohl bekannt sind, beweist ein zweiter Fall, in dem eine Frau die Knollen zu einem Selbstmordversuch benutzte. Auch aus anderen Nachrichten geht hervor, daß dort bei Giftmischereien immer noch das „Altsitzerkraut“ seine berühmte Rolle spielt. Vgl. über den Gebrauch der Pflanze im Litauischen Sprachgebiet Abramow in Königsb. Hartung. Zeit. 1890, 64; bei P. Adack in Schr. Phys.-ök. Ges. Königsb. 1897, S. 79; Ascherson in Sitzb. Ges. Naturf. Fr., Berlin 1890, S. 59.

Literatur.

Dürrsch, G., Über Vergiftungen durch Pilze der Gattungen *Inocybe* und *Tricholoma*. Berichte d. Deutschen Botan. Gesellschaft XXXVI (1918), S. 456.

Döderlein, L., Wegweiser für Pilzfrennde in Form von Bestimmungsschlüsseln. Stralsburg. Stralsburger Druckerei und Verlagsanstalt vorm R. Schultz & Co., 1918, 72 S. und 3 Tafeln in Schwarz- und Buntdruck.

Franck, M., Die Kartoffel in der deutschen Volkswirtschaft. Berlin W 30, Alfred Pulvermacher & Co. (Kurt Selten), 1918, 300 S.

Gaßner, G., Vom Entwicklungsrhythmus des Wintergetreides. Zeitschr. f. Botanik, Jahrg. 10 (1918), S. 417—480.

Groß, Zur Haselnußernte des Jahres 1917. Österr. Gärtnerzeitung 13 (1918), S. 144—146.

Der Verf. weist auf die wirtschaftliche Bedeutung der Haselnuß hin und spricht die Hoffnung aus, die gegenwärtigen Neuorientierungsbestrebungen im Obstbau mögen dazu führen, daß die Haselnuß in Zukunft mehr zur Geltung kommt wie bisher.

G. j. Herrmann, E., Pilzkochbuch. Eine Anleitung zur vielseitigen Verwendung der Pilze im Haushalt für die bürgerliche Küche nebst einem Anhang „Kriegsküche“ mit 145 Rezepten. 5. ungearbeitete Auflage, Dresden-N., C. Heinrich, 1918, 70 S.

Herter, W., Schimmelpilze des Brotes. Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg LX (1918), S. 168—171.

Verf. zählt 11 Schimmelpilze auf, die er in der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung auf Brot beobachtete. Von Einfluß auf das Schimmeln des Brotes sind die physikalischen Faktoren Feuchtigkeit und Wärme, sowie die chemischen Faktoren Zuckersäure und Sauerstoffgehalt. An trockenen Orten hält sich Brot wochenlang schimmelfrei. Freigeschobene, stark ausgebackene und angeschnittene Brote sowie Kleingebäck schimmeln später und weniger als angeschobene, schwach ausgebackene und ganze Brote, sowie Großgebäck. Mit der geringsten Feuchtigkeit nimmt *Aspergillus glaucus* vorlieb. Bei niederen Temperaturen (10° C) kommen *Aspergillus glaucus*, *Rhizopus nigricans* und *Penicillium crustaceum* zur Entwicklung, die anderen Pilze sind wärme-liebed. Verf. gibt S. 171 eine Tabelle des Vorkommens bei verschiedenen Temperaturen. Bei 50° C wuchsen auch *Mucor pusillus* und *Aspergillus fumigatus*.

Hiltner, L., Vermehrte Futtergewinnung aus der heimischen Pflanzenwelt. I. Teil: Die Gewinnung von Futter auf dem Ackerland, 84 Seiten. II. Teil: Wald, Heide und Moor als Futterquellen. Die Verwertung der Wasser- und Sumpfpflanzen. Futtergewinnung aus Gemüse-, Obst-, Wein- und Hopfengärten. Anhang. Die Aufschließung des Strohs. IV und 145 Seiten. Stuttgart, Eugen Ulmer 1917 und 1918. Preis 2,20 und 4,80 M.

Deutschland hat in Friedenszeiten einen großen Teil der Futtermittel aus dem Auslande bezogen, im Jahre 1913 z. B. nahezu 8 Mill.

Nahrungs-
mittel.

Teilen im Werte von über 1 Million. Diese Futtermittel sollen in den Kriegsjahren gewonnen, für die nächsten Jahre als Vorrat erhalten werden. Seit Kriegsausbruch ist eine fast unübersichtbare Flut von Ratschlägen über bessere Futterausnutzung unserer heimischen Gewächse entstanden. Für die Praxis sind diese Vorschläge aber meistens belanglos, weil sie in zu zahlreichen Zeitschriften veröffentlicht worden. Verfaßt hat sich deshalb eine Vorrichtung, die Arbeit zu vereinfachen, die die Vorschläge und Entwürfe der Futterbeschaffung zusammenzustellen, um dem Landwirt zu zeigen, was zu geschehen, seine Futterausnutzung selbst zu erkennen und zu fördern. Ferner kann er sich von dem Material überzeugen und, wenn er lieber er kann, die Samen und Pflanzensetzlinge zur Verfertigung beschaffen, die bisher nur gelegentlich oder überhaupt noch nicht solchen Zwecken nutzbar gemacht worden waren.

Im ersten Teil der Arbeit werden die Leguminosen, dann die Kartoffeln, Edelfrüchte und andere Ackerfrüchtpflanzen hinsichtlich ihres Anbaues und der Futterverwertung ausführlich besprochen. Im Anschluß daran findet man auch Werke über die Verwertung der Ackerabfälle zu Futterzwecken. Wichtig ist bei diesen Ausarbeitungen auf landwirtschaftliche Organisationen und Einrichtungen der Agrarbotanischen Anstalt Bezug genommen, die darauf abzielen, dem Landwirt möglichst einwandfreies Saatgut zu liefern als Voraussetzung für einen guten Ertrag.

Der zweite, umfangreichere Teil befaßt sich mit all den vielen Pflanzen und Pflanzenteilen, die aus der Wald, die Weide und das Meer zu Futterauszügen liefert, wie Früchte und Samen, Laub, Reisig und Holz der Bäume und Sträucher. Auch im Walde wächst wachsende zur Verfertigung geeignete andere Pflanzen sind nachzuweisen. Ein Kapitel befaßt sich dann mit der Waldweide nach dem Anbau von Nutz- und Futterpflanzen im Walde. Dann folgen Wasser- und Sumpfpflanzen, die geeignet sind als Futterersatz zu dienen, und schließlich noch die Futtergewinnung aus den Getreise, Obst, Hopfen- und Weinarten besprochen. Es ist also eine Sammlung von Erfahrungen in diesen Branchen zusammengestellt, die teils schon von der Praxis verwertet werden, teils aber noch nicht die wünschenswerte Würdigung von Seiten der Landwirte gefunden haben. Als Anhang ist noch ein Abschnitt über die heutzutage so wichtige Aufschließung des Stroh beigegeben.

Ein dritter Teil, die Gewinnung von Futter auf Wiesen und Weiden, soll noch folgen. Jedenfalls muß jetzt schon gesagt werden, daß wir in diesen Schriften durchaus notwendige und recht geschickt zusammengestellte Übersichten für die Futterbeschaffung aus heimischen Pflanzen besitzen, die auch nach den Kriege ihre Bedeutung nicht verlieren werden, weil wir früher sehr viel brauchbare Futterstoffe unbeachtet ließen und weil wir auch in den ersten Friedensjahren gezwungen sein werden, nur das Allernotwendigste aus dem Ausland zu beziehen.

K. M.

Hueppe, F., Unser täglich Brot in Krieg und Frieden. Dresden und Leipzig, Theodor Steinkopf, 1918, 133 S.

Kaufmann, Friedrich, Lehr i. B., Lausätze über die Organisation zur Verwertung von Pilzen, Wildfrüchten usw. Pommern 1919.

Kiehl, A. F., Sechzigjährige Erlebnisse und Erfahrungen eines alten Rübenbauers. 2. erweiterte Aufl., Berlin, Paul Parey, 1918, 115 S.

Killing, M., Die Kriegsfuttermittel. VII und 214 Seiten. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1918. Preis geb. 8 M.

Dieses Buch, das von den wichtigsten Seiten Zusammenstellungen über Futtermittel, deren Zusammenstellung und Wirkung in letzter Zeit erschienen sind, zeigt zur Genüge, welche Bedeutung diesen Stoffen für die Landwirtschaft z. Zt. zukommt. In vielen Punkten decken sich, wie ja nicht anders zu erwarten ist, die Hiltnerschen Schriften mit der Darstellung des Verf. Trotzdem hat jede ihre Vorteile. Killing legt als Analytiker den Hauptwert auf übersichtliche Zusammenstellung der zahllosen Analysen, die bis jetzt über die Ersatzfuttermittel bekannt geworden sind und die Grundlage für deren Verwertung bilden. Er fügt auch reichlich eigene analytische Ergebnisse bei. Da auch Vertreter der angewandten Botanik häufig in die Lage kommen werden, sich Auskunft über den Nährwert der Kriegsfuttermittel zu verschaffen, wird auch für sie, ebenso wie für den Agrarkulturchemiker und vor allem für den Landwirt das Buch Bedeutung haben. Man findet darin neben aus der Friedenszeit übernommenen Futtermitteln, deren Beschaffenheit sich aber inzwischen verändert hat, Analysen aller Wirtschaftstoffe, die man zur Fütterung verwerten kann, ferner die Zusammenstellung von Pflanzen, Pflanzenteilen und tierischen Produkten, die während des Krieges für die Tierernährung in Betracht kommen, sowie solche Stoffe, die erst durch Abschleifen, Trocknen oder Mahlen in verwertungsfähigen Zustand übergeführt werden müssen und vom Kriegsausbruch für Ersatzfutter im großen hergestellt werden. Auch zahlreich bei Mischfutter sind in ihrer Zusammensetzung und Verwendungsmöglichkeit angeführt.

Erläuternd finden sich kurze Erklärungen über die Organisation der Futtermittelverteilung, dann sind die vom 31. Januar 1918 an gültigen Preise abgedruckt. Durch ein ausführliches Register ist man in der Lage, das Buch auch als bequemes Nachschlagewerk zu benutzen.

K. M.

Kroemer, Karl, Die Wurzelentwicklung der Gemüsepflanzen. Landwirtschaftl. Jahrbücher LI (1918); Gartenflora 1919, S. 17—31.

Lapicque, L., Emploi des algues marines pour l'alimentation des chevaux. Compt. Rend. Acad. Sciences Paris 1918, S. 1082—1085.

Da im Jahre 1917 an Futtermitteln, namentlich Hafer, Mangel herrschte, wurden die marinen Algen der Küste, namentlich in der Bretagne, für die Fütterung der Kriegspferde herangezogen. Die Fütterung von 500 bis 1000 g Hafer wurde durch Algen und zwar fast ausschließlich *Laminaria japonica*, die das Kohlehydrat Laminarin enthält, ersetzt. Da die Gewöhnung rasch erfolgt und die Algenkost unerschöpflich und völlig verdaulich ist, kann sie an den Küsten auch für die Fütterungszeit beibehalten werden. Woeder günstig waren die Erfahrungen mit *Fucus vesiculosus*. Ref. weist darauf, daß bei uns *Fucus verticillatus*, *Enteromorpha flexilis* oder *Enteromorpha flexilis* als Ergänzungsfuttermittel mit Erfolg Verwendung finden (vgl. E. Beckmann und E. Perle in Synonymen. Abel, Berlin 1919, S. 1009).

J. Schuster.

Mollath, H., Über die Gewinnung von Zucker aus Ahornbäumen. Österreichische Gartenzeitung XIII (1919), S. 86—88.

Schmied, H., Unsere Speisepilze. Eine Auswahl der häufigeren und wichtigsten Markt- und Kuchenspezialitäten. 2. wesentlich erweiterte Aufl., München, N. J. F. und H. F. Dr. Frz. Jos. Voller, 1918, 127 S. mit 15 Tafeln Abbildungen, 2 schematische Nährwertstufen und 60 farbigen Pilzgruppenbildern auf 40 Tafeln.

Schubert, H., Die Edelpllanzen (Hauptauswahl). 2. Ausgabe. Verfasst von Adolf Münter. Natur und Kultur. Dr. Fritz von Sauer 1918, 22 Abb.

Stauffer, F., Das Obst- und Gemüsegut der Neuzeit. Frankfurt a. M. Trowitzsch & Sohn, 1918, 131 S.

Trenkner, R., Der Gemüsesamenbau. Kurze Anleitung für den Samenbau der wichtigsten Gemüspflanzen. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1919, 148 S. mit 14 Abb.

Wachtig, P., Zur Frage der Holzaufschließung zu Futterzwecken. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. XVII (1910) S. 41—44.

Der Verf. sagt, daß man sich dabei, wie dem Holzaufschluß der Holzkohle, die Abgabe des Stroms zu dem größten Teil entbehren kann. Die Eigenschaften der üblichen Aufschlußmittel bei Aufschluß empfinden vor sich kann, weil wenigstens ein Teil der zur Aufschluß erforderlichen Stromwerte dadurch ersetzbar ist. Auf jeden Fall wird aber auch dann an dem Preis der Holzverwertung für Futterstoffe weitergetrieben werden, wenn auch in dieser Zeit der Futterkosten die Verwertung des Holzabfalls meistens nicht mehr in vollem Umfang zu befürchten sein wird, da wir in späteren Zeiten der Neuzeit, als in den letzten Jahren gerüstet sind. P. G. j.

Zander, E., Die Heil- und Gewürzpflanzen als Heilungspflanzen. Heil- und Gewürzpflanzen, Organ der Deutschen Heilung-Ges. in München II (1918—19), S. 73—75.

Der auf die Forderung der Bienenzucht unermüdet tätig leitende Anstalt für Bienenzucht in Erlangen macht darauf aufmerksam, daß unter den Heil- und Gewürzpflanzen viele nützliche Bienenpflanzen darstellen. So wird *Calendula officinalis* in der Umgebung von Erlangen als Ersatz für den echten Schwan feldkraut gebaut und liefert gute Sommer- und Spätracht für die Bienen. Auf die Forderung der Bienenzucht in der Mitte des Landes werden zur Blütezeit Bienenstöcke gebracht. Nur wo Arzneipflanzen, deren Massenbau einträglich ist, in großer Zahl zu voller Blüte gelangen, ist eine gleichzeitige Forderung der Bienenzucht zu erwarten. Die Anwesenheit der Bienen steigert außerdem die Samenrate ganz bedeutend, was, wie Ref. beifügen möchte, zu dem der zu so posthumem Ruhm gelangte Berliner Botaniker Christian Konrad Sprengel in seiner Schrift „Die Nützlichkeit der Bienen und die Notwendigkeit der Bienenzucht, von einer neuen Seite dargestellt, neu herausg. von A. Krause, Berlin 1918, vor mehr als 100 Jahren erkannt hat, ohne aber damals das nötige Verständnis dafür zu finden. J. S.

Zade, A., Der praktische Haferbau. Landwirtschaftliche Heft 100, herausg. von Dr. L. Kießling, Berlin, Paul Parey, 1918, 58 S. mit 10 Abb.

Genußmittel. Reitter, Albert, Kaffee-Ersatzstoffe. Hoffmann, Stuttgart 1918.

Zahlreiche Angaben über Verwertung, Verfälschungen, Analysen auch tropischer Ersatzstoffe.

Gartenflora. Tabak-Nummer mit folgenden Artikeln. Der Tabak als Lindernde- und Frostquelle von S. Braun. Die Tabakpflanze und ihre Schädlinge von Paul F. F. Schulz. Anbau und Gewinn eines guten Rauchtabaks von V. de Coene. Über das Bienenfuttermentium des Tabaks von Mehl. Dort auch die Literaturangaben über Tabak.

- Hoffmann, Anleitung zum Tabakbau. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), Stuttgart 1918, 115 S., 6 Tafeln mit 10 Fig. und einem Plan einer Tabakscheune.
- Hoffmann, Ph., Der Aufbau von Rauchtobak in Deutschland. Landwirtschaftliche Hefte (herausgeg. von Dr. L. Kießling), Berlin, Paul Parey, 1918, 28 S. mit 2 Abb.
- Lamberger, Tabakbau-Merkblatt. Winke und Ratschläge zum Anbau von Tabak im Kleinen. Bremen, Gustav Winter, Franz Quelle Nachf. (A. Geist), 1918, 13 S.
- Lamberger, Merkblatt für die Tabakfermentation im Kleinen mit Winken für die weitere Verarbeitung des Tabaks. Bremen, Gustav Winter, Franz Quelle Nachf. (A. Geist), 1918, 11 S.
- Preißlecker, K., Brezina, H. und Wenusch, A., Tabakstreckung und Tabakersatz. Fachliche Mitteilungen der österr. Tabakregie, Wien 1918, Heft 1—4, 8 S.
- Schönfelder, B., Mein selbstgezogener Tabak. Eine Anleitung für Selbstversorger mit einem Anhang über Ersatz- und Streckungsmittel. Stuttgart, Francksche Verlagshandlung, 24 S. mit 8 Abb.
- Schroeter, A., Tabakbau, Kunsttabak und Kautabak für Jedermann. Eine praktische Anleitung zur Züchtung und Behandlung der deutschen Tabakpflanze, sowie zur Herstellung von Kunsttabak mit Tabakgeschmack und Kautabak. Neuwied a. Rh., Heusers Verlag (Paul Worringer), 1918, 32 S.
- Steppe, R., Der deutsche Tabakbau unter Heranziehung auch außerdeutscher beachtenswerter Maßnahmen. Ein Leitfaden für den kleinen und mittleren Landwirt. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1918, 104 S. mit 26 Abb.

Bohn, W., Die Heilwerte heimischer Pflanzen. Die Heilpflanzen und ihr Gebrauch im Sinne der Erfahrungslehre und biologischen Heilkunst. Zum Gebrauche für Freunde des Pflanzenheilverfahrens und der Pflanzenwelt. Leipzig, Hans Hedewigs Nachf., Curt Ronniger, 1918, 109 S. mit einem Bildnis Johann Gottfried Rademachers.

Heilpflanzen.

Dezani, S., Ricerche farmacognostiche sulla „Catha edulis“. Archivio di Chimica, Farmacognosia e scienze affini VII (1918), S. 159—173.

Die anregende Wirkung der Blätter von *Catha edulis* war schon Forsk. 1775 bekannt. Im 15. Jahrhundert galt sie als Spezifikum gegen Syphilis. Bei den Arabern spielt sie die Rolle der Coca. Die Pflanze kommt in Abyssinien und im tropischen Afrika von 15° n. Br. bis 30° s. Br. vor und wird viel kultiviert; Haupthandelsplatz ist Aden, von dort gelangt die Droge nach Nordafrika, namentlich nach Somaliland. Das Alkaloid Curin ist in den getrockneten Blättern nur in der geringen Quantität von 0,05—0,10% enthalten. Außerdem ist Tanninsäure aus der Klasse der Phloroglukotannoide nachgewiesen. Auf Schnitten durch das Blatt färben sich Parenchym und Nerven mit Vanilinsäure rot. Der anatomische Bau der Blätter ist durch Abbildungen erläutert.

J. S.

Hoyer, O., Verfälschung von Folia Sennae mit Folia Sennae „Palthe“. Zeitschr. Allg. Österr. Apothecker-Ver. LVI (1918), S. 85—86.

Schon früher erschien in Deutschland, Österreich und der Schweiz eine Verfälschung der Sennesblätter als Senna indica „Palthe“ im

Handel. Neuendings fand sie sich unter den gelegentlich der Apotheken-Visitationen eingelaufenen Pulvern. Es handelt sich dabei um die Fiederblättchen der indischen *Cassia auriculata* (nicht *Cassia latifolia* Fr.). Sie unterscheidet sich von der officinellen Droge durch die um die Hälfte

die unterseits und gegen den Blattrand filzig behaart sind. Mikroskopisch zeigt sich der isolaterale Bau nur schwach angedeutet, außerdem finden sich neben den für die echte Droge so charakteristischen Haaren ganz glatte Haarformen. Beim Kochen mit angesäuertem Wasser färbt sich die Verfeischung der eigentlichen Droge gelblich, während die reine Senna grünlichgelb wird. Da keine Anthrachinone vorhanden sind, ist „Palthe“ frei von jeder abführenden Wirkung, der Gerbstoff bewirkt überdies das Gegenteil. J. S.

Joachimowitz, Marianne. Ein Beitrag zur Kenntnis der gegenwärtig im Handel befindlichen Sennesblätter. Zeitschr. Allg. Österr. Apotheker-Ver. LVI (1919), S. 135—137.

Durch den Krieg hat sich die Verfälschung der Sennesblätter mit Senna „Palthe“ stark abgenommen, auch in der letzten Verkeimungsprüfung, daß deshalb ein Statthalter-Erlaß (vom 25. März 1918, siehe Zeitschr. d. Allg. Österr. Apotheker-Verein LVI [1918], S. 113) erschien. Die dort angeführte Reaktion mit Säure wird jedoch unsicher, wenn der Gehalt an *Cassia auriculata* unter 5% sinkt. Dagegen werden mit Chloroform in der Kälte extrahierbare, im reinen Alkohol lösliche Teilchen schön rosarot. Sennesblätter mit 2—25% „Palthe“-Zusatz dürfen indes, selbst wenn sie nach richtiger Destillationsmethode beansprucht sein. Eine Probe enthielt außer „Palthe“ und *Cassia obovata* noch *Tephrosia* und zwar nicht *Tephrosia anthyllodes* Hochst. und *T. villosa* Pers., vielleicht *Tephrosia apollinea* Link, wozu Referent bemerken will, daß diese mit *T. apollinea* DC. synonym ist: De Candolle (Fachr. II [1892], 204) hatte fälschlich die Droge als *Tephrosia* (Droge) bezeichnet. H. (1892, 251), der zuerst die von DeCandolle als *anthyllodes* bezeichnete Pflanze zu *Tephrosia* überführte, übersehen. J. S.

Koffler, L. Capita Papaveris als Verfälschung von Opium. IV. Mitteilung über neuere Verfälschungen usw. Zeitschr. Allg. Österr. Apotheker-Ver. LVI (1918), S. 321—322.

Gepulvertes Opium bestand fast ausschließlich aus Morphium (Capita Papaveris). Eine sichere Methode zur Unterscheidung selbst und unreiner Morphiumpräparate es bis jetzt nicht. Ein Grund, die Droge weiter im Arzneischatz zu behalten, besteht nicht. Ihre äußerliche Anwendung ganz wirkungslos ist und für reizbildende Breiumschläge andere Drogen viel geeigneter sind. J. S.

Koffler, L. Die pharmakognostische Analyse eines verfälschten und mit Brechweinstein verunreinigten Erziampulvers. Ein Beitrag zur Anwendung mikrochemischer Untersuchungsmethoden. Archiv. der Pharmazie 26c (1918), S. 249—252.

Die Mikrochemie ist berufen, auch in forensischen Fällen ausgezeichnete Dienste zu leisten. Es geht 1,8 g Erziampulver an. Dasselbe enthält außer Steinbrüchen der Olive und einer geringen Menge Abdruck weißer, kristallinischer in Wasser löslicher Massen, die sich mikrochemisch als Hochweinstein darstellen. Die Reaktion erfolgt mit 10prozentiger Silbernitratlösung, färbt sich weißlich gelblich. Silber-Antimonat, das in wasserunlöslichen Gersten, ausknetet, ist und auch abgebildet ist. J. S.

Koráz, R., Der Safran und seine Kultur. Wiener landw. Zeitung LXVIII (1918), S. 548—549, 555—557.

In der Mitte des 16. Jahrhunderts lieferte Niederösterreich den besten und teuersten Safran der Welt. In der Gegenwart war die Safrankultur fast gänzlich verschwunden. Nur der 78jährige Alois Wiesbeck, den uns Verf. in effigie vorstellt, bestellte in beneidenswerter Frische seinen 3 a großen Safrangarten zu Maissau im Oberösterreichischen. 1910—1913 wurden 86200 kg Safran zu 8738470 K. eingeführt. Verf. gibt in seiner Mitteilung, die durch das Komitee zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Österreich verbreitet wird, Mittel und Wege an, wie dieser Zweig neu belebt werden kann. Das Auslegen der Zwiebeln (das sog. Kielegen), das gewöhnlich alle 3 bis 4 Jahre erfolgt, kann, worauf schon P. Petrak hingewiesen hat, bis auf 6 Jahre verlängert werden. Für den Anbau geeignet sind Niederösterreich, Ost- und Südsteiermark, Südtirol, das Küstenland und Dalmatien. Der Preis betrug 1918 für 1 kg 1000 K.; wenn sich auch der Preis in dieser Höhe nicht hält, so bleibt er doch auf Jahre hinaus so hoch, daß sich die Safrankultur gewinnbringend gestalten kann.

J. S.

Laufer, B., La Mandragore. T'oung Pao XVIII (1917), S. 1—31.

In einem Text des berühmten chinesischen Schriftstellers C'ou Mi (1230—1320) wird unter dem Namen ya-pu-lu eine Wurzel von menschenartiger Figur erwähnt, deren giftige Ausdünstung bei der Annäherung tödlich wirkt. Man wirft daher um die Wurzel einen Graben aus, um darin Platz zu nehmen, befestigt eine Leine an den Beinen eines Hundes und zieht nun das Tier auf die Pflanze. Der Hund geht augenblicklich zugrunde. Die Wurzel wird in Wein genommen, nachdem sie ein Jahr an der Sonne getrocknet ist; der Patient verfällt in Scheintod und kehrt nach drei Tagen ins Leben zurück. Man erkennt hier leicht die alte Fabel von der Mandragora und dem Hund, deren älteste Überlieferung, allerdings in einer leichteren Variante in bezug auf den Hund, bisher die des Flavius Josephus (37—93) war. Das Wort Mandragora scheint mit mandara der Chinesen und Japaner (= *Datura*) sowie mit mandāraka des Sanskrit (= *Datura*, auch *Erythrina indica*) einer gemeinsamen Wurzel entsprungen zu sein und war vielleicht ursprünglich die volkstümliche Bezeichnung für die Pflanze; Ref. weist darauf hin, daß in gleicher Weise *Podophyllum peltatum* im Volk „Mandrake“ genannt wird.

Die Arbeit, in der auch auf die Geschichte von *Datura* eingegangen wird, ist einer der wichtigsten Beiträge für eine Monographie über *Mandragora* vom kulturhistorischen Standpunkt, die leider noch immer fehlt. Die Lücke kann wohl nur durch gemeinsame Arbeit eines Botanikers und Linguisten angefüllt werden, da ganz ausnahmsweise derartige Kenntnisse so glücklich vereint sind wie bei dem unvergeßlichen P. Ascherson, der übrigens auch über *Mandragora* einen inhaltsreichen Essai geschrieben hat (Zeitschr. f. Ethnologie XXIII [1891], S. 729).

J. S.

Schrötter, E. v., Arzneipflanzenkulturen und Kriegsinvalidenversorgung auf unseren Almböden. Zeitschr. Allg. Österr. Apotheker-Ver. LVI (1918), S. 161—162.

Auf den Almwiesen lassen sich ohne Schädigung der Alpenviehzucht stehende Arzneipflanzen anbauen wie *Gentiana*, *Digitalis*, *Rhumn* u. a. Da wildwachsende Pflanzen vielfach bessere Drogen liefern, liegt die

praktisch, weil die Pflanze mehr als 1000 Jahre lang in Asien kultiviert wurde, dem den natürlichen Bedingungen völlerkommenen Aufbau auf den Alnweiden, von denen weite unbenutzte Gebiete vorhanden sind, besser gedeihen und sich reicher an Inhaltsstoffen entwickeln. Zur Gewinnung der etwa 1 bis vier Monate im Herbst kommenden Rhizome sind nervenkrankte und zu Tüherankose neigende Knechtchen herangezogen werden.

J. S.

Schulz, H., Vorlesungen über Wirkung und Anwendung der deutschen Arzneipflanzen. Leipzig, Georg Thieme, 1919, 366 S.

Seumel, A., Zur Frage der Eigenschaften des in Rußland kultivierten chinesischen Rhabarbers. Archiv d. Pharmazie 256 (1918), S. 91—103.

Europa wurde 1736—1863 von Kjachta aus mit Kron- oder russischen Rhabarber (*Rheum palmatum*) versorgt. 1736 kam es dann die ersten Rhabarbersamen nach Europa. 1811 wurden sämtliche russischen Rhabarber-Anpflanzungen aufgegeben. Erst dann Regel wurde die Kultur wieder aufgenommen, nämlich von Sch. Schawelsky, der Samen von *Rheum palmatum* var. *longicum* Maximowitsch aus dem Petersburger Botanischen Garten im Gouvernement L. Minsk bekommen. Er konnte nach 12 Jahren 16 neugestaltete Rhizome ernten und bezahlte 142 russ. Pfund geschälten Rhabarber, der die Wirkung des russischen noch übertrifft. Die Reinkultivierung der *Oxyschizanthra* rhizome, daß diese bei dem Rhabarber *Shensi electa* des Handels der von Schawelsky kultivierten Droge entsprechen; letztere hat einen größeren Emodin Gehalt, das Emodin besitzt die Eigenschaften des Alk. Emodins. Auf zwei Tafeln sind Querschnitte von Rhizomen, die von Regel in Rußland gezogen wurden, nach Photographien dargestellt.

J. S.

Tunmann, O., Zur Unterscheidung von Rhapontic und Rheum. Pharmaz. Post LI (1918), S. 605—606.

Da auf mikroskopischem Wege eine Unterscheidung zwischen Rhapontic-Pulver (*Rheum australe, em. anglicum, gellicum* usw.) von *Rheum chinense* sich kaum durchführen läßt, ist ein neues mikroskopisches Verfahren, das auch der Praktiker jederzeit leicht ausführen kann, von Bedeutung. Je 1 g Pulver wird in 150 g Wasser eine Viertelstunde lang kräftig geschüttelt, filtriert und die Filtrierückstände mit verschiedenen Reagentien versetzt. Besonders charakteristisch ist die Reaktion mit Bromwasser: Rhapontic gibt sofort weißliche Fällung und in einer halben Stunde stark gelben Niederschlag, während *Rheum* unverändert bleibt.

J. S.

Wasitzky, R., Einige theoretische Gesichtspunkte als Grundlagen einer rationalen Arzneipflanzenkultur. Beil. und Ges. d. Pharm. Organ der Deutschen Botanik-Gesellschaft in München, III (1918/19), S. 97—100.

In allen Ländern ist durch den Krieg das Bestreben hervorgetreten, durch eine rationelle Kultur von Arzneipflanzen sich vom ausländischen Handel möglichst unabhängig zu machen. Dem Zweck dienen Zentralstellen, die Kulturversuche vornehmen und die Bedingungen einer zweckentsprechenden Arzneipflanzenkultur studieren. Diese Zentralstellen müssen im engsten Zusammenhang mit den Pharmazeuten, Phytochemikern, Pflanzenzüchtern und Physikern arbeiten. In Österreich hat sich ein Komitee zur Förderung der Arzneipflanzenkultur gebildet, in Ungarn besteht die Kleriker-Vereinigung unter Prof. Pater. Beide Stellen geben Anweisungen zur rationellen

Kultur bisher schon angebauter Arzneipflanzen, ferner für diejenigen Pflanzen, die bei uns vorkommen, aber nicht kultiviert werden und endlich für ausländische erst zu akklimatisierende Arten. An einem charakteristischen Beispiel, *Digitalis*, werden die verschiedenen Fragestellungen erläutert, die in ihrer Gesamtheit wohl nur durch gemeinsame Arbeit der Botaniker und Chemiker ihrer Lösung zugeführt werden können. J. S.

Wasielesky, R., Über neuere Verfälschungen und Verschlechterungen von Drogen. I. Mitteilung. Verfälschung von *Fungus Larici* (*Polyporus officinalis*) mit *Polyporus sulfureus* Fries oder *Polyporus imbricatus* Fries. Zeitschr. Allg. Österr. Apotheker-Ver. 56 (1918), S. 293—294.

Unter obigem Haupttitel eröffnet der Wiener Pharmakognost mit seinen Mitarbeitern eine sehr dankenswerte Artikelserie, in der er die neuesten Verfälschungen, die nicht nur der Allgemeinheit materiellen Schaden bringen, sondern auch die Volksgesundheit gefährden, zur allgemeinen Kenntnis bringt. Beimengungen von Tollkirschenblättern zu Brombeertee oder von Bilsenkrautblättern zu Rauchtakab werden während des Krieges wohl jedem Guracher gelegentlich vorgekommen sein. Daß aber auch die grobzerkleinerten Drogen der Apotheken in bezug auf Echtheit und Reinheit noch viel zu wünschen übrig lassen, ist begreiflich, da man der Untersuchung gerade der „concreta-Ware“ bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat. Mikrochemische Reaktionen können hier, oft schon ohne Mikroskop, entscheidende Aufschlüsse geben. *Polyporus officinalis* färbt sich mit Schwefelsäure sofort rotbraun, *P. sulfureus* höchstens schwach rötlich, ebenso *P. imbricatus*, der mikroskopisch von *P. sulfureus* nicht zu unterscheiden ist; *P. betulinus* färbt sich mit Schwefelsäure braun, *P. resinosus* schwach bräunlich. Die gelbbraune Färbung des Hymeniums vom Lärchenschwamm mit Chlorzinkjod ist auf die Harze zurückzuführen. J. S.

Aron, E., Über die physikalische und chemische Konstitution einiger Öle. Pharm. Post LI: Archiv der Pharmazie 256 (1918), S. 761—763. Ölpflanzen.

Auf dem Arzneipflanzenversuchsfeld der landwirtschaftlichen Akademie Kolozsvár (Direktor B. Péter) wurden *Carthamus tinctorius*, *Ricinus*, *Staphylea pinnata* und *Cladium mariscus* direkt zum Zwecke der Ölgewinnung angebaut. Das *Carthamus* Öl, zu den trocknenden Ölen gehörend, kann als Maschinen-, Brenn- und Speiseöl verwendet werden, das halbtrocknende Öl von *Staphylea* als Brenn- und Speiseöl, das einen Übergang zwischen den nichttrocknenden und halbtrocknenden Ölen bildet, Öl von *Cladium* zu chemischen Zwecken. Belladonna-Öl ist in größeren Mengen aus Samen hergestellt. J. S.

Chiesi-Giamacchio, G., Istruzioni pratiche per la coltivazione, la raccolta et la lavorazione della Menta da essenza. Archivio di Chimica, Farmacognosia e scienze affini VII (1918), S. 173—186.

Mentha piperita wird in Piemont, Padua, Turin und Cuneo angebaut; mit welchem Erfolg, geht am besten aus folgenden Zahlen hervor. Der Import nach Italien betrug 1913 aus Deutschland 2253 kg, 1914 1467 kg; aus England 1913 1119 kg, 1914 1086 kg; der gesamte Import 1913 50612 kg, 1914 1623 kg. Der Export nach Deutschland betrug 1913 2218 kg, 1914 3436 kg; nach England 1913 6750 kg, 1914 2152 kg; der gesamte Export 1913 22295 kg, 1914 11959 kg. J. S.

Kleeberger, H. Hagenow, 1. Reihe mit 100 Abb. in der Jahren 1914—1918.
Bericht aus dem Agrikulturchemischen Laboratorium beim Landwirtschaftlichen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.
Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1919, S. 29—33.

Gerbstoffe. Schmidt, Oettingen. Verarbeitung gerbstoffhaltiger Rinden. Holz-Z. VI, Heft 13, S. 4—7, mit 4 Abb.

Faserpflanzen. Graebner, P. Das Kolbenklee als deutsche Faserpflanze. Für Staatsbedarf V (1919), S. 221.

Heerberger, K. Rich. Verfahren zur Herstellung von Juteersatz. Neue Faserstoffe I (1919), S. 12.

Die Gewinnung der Faser der Gattung *Cordia* wird als Herstellung eines brauchbaren Juteersatzes angegeben.

Herzog, A. Was muß der Flachskäuter vom Flachstengel wissen? Ein kurzer Leitfaden für Landwirte, Industrielle, Flachshändler, Versuchs- und Lehranstalten, Schiedsgerichte usw. Sorau (Nieder-Lausitz) 1918. Selbstverlag des Verfassers, 67 S. mit einem Anhang von 24 Tafeln mit 33 Abb.

v. Hippel. Die Rohstoffversorgung der deutschen Textilindustrie. Neue Faserstoffe I (1919), S. 9.

v. Hippel. Deutschlands Rohstoffversorgung, insbesondere die Spinnfaserversorgung. Mitt. d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1917, S. 731—733.

Leykam, P., Berlin. Neue Erfahrungen und Aussichten der Sechskultur. Mitt. d. Deutsch. Landwirtsch.-Ges. 1918, S. 704—705.

Mitteilung der Kolonialabteilung. Die Deckung des Bedarfs an Faserstoffen in Deutschland. Mitt. d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1918.

Netolitzky, F. Der Buchenschwamm, ein vergessener Rohstoff der Heimat. Zeitschr. Allg. Österr. Apotheker-Ver. LVI (1918), S. 609 bis 610, 613—614.

Fomes (Polyporus) piceus, seit germanischen Zeiten als Zunder und blutstillendes Mittel benutzt, kann auch zu Heusrat und selbst Kleidungsstücken verwendet werden. Dem Gynostichus sind diese Zunderprodukte in Form von Mützen, Westen, Polswärmern, Faustlingen, Muffen, Hausschuhen, Bilderrahmen, die wie weiches Rohleder aussehen, aber freilich nicht gerade sehr widerstandsfähig sind, höchstens aus Museen oder als Reliquien aus dem Gefüge bekannt. Aber das Material steht in ungezügelter Fülle kostenlos zur Verfügung und läßt sich leicht bearbeiten. Thüringen allein führt etwa 100.000 kg netzen Buchenschwamm aus. Da könnten die Gefäßwände wohl einige 100.000 kg liefern. Für die Verwendung konnte der Buchenschwamm in Betracht als Korkersatz, der trockene Stoffe, als Verklebungsmittel, zu Umschlägen, als Schutzdecken, Preis etwa 20 Heller, in gekauten Zustände zu Schweibblättern (Preis etwa 10 Heller), Abschleifen der Rasiermesser, Westen u. a.

J. S.

Rasser, E. O. Die Nesselfaser. Neue Faserstoffe I (1919), S. 4—18—22.

Schüchhoff, Herm., Die „Verbaumwollung“ (Kotonisierung) von Fasern und Faserabfällen. Neue Faserstoffe I (1919), S. 7, 8.

Schwiers, Fr., Zellstoff. Holzwelt VI (1919), Heft 14, S. 3.

Textile Forschung. Zeitschrift des Deutschen Forschungsinstitutes für Textilindustrie in Dresden. Schriftleitung Dr. A. J. Kieser. Eigentum des Forschungsinstitutes. 1. Jahrg. (1919) 1. Heft, Februar.

Das Heft enthält zunächst eine Einleitung von E. Müller: Das Deutsche Forschungsinstitut für Textilindustrie in Dresden. Dieses bedeutsame Institut hat am 1. Januar 1918 unter der wissenschaftlichen Leitung des Verf. seine Tätigkeit begonnen, über die kurz berichtet wird. Die Angestellten des Instituts werden namentlich aufgeführt; als Botaniker ist Prof. Dr. R. Schwede zu Hilfe gezogen. Letzterer gibt S. 5—7 einen Bericht seiner Tätigkeit seit Mai 1918; über die Chemisch-physikalische Abteilung berichtet Dr. P. Kraus, über die Literarische Abteilung Dr. A. J. Kieser S. 9—14. Den Schluß bilden eine Übersicht über die von E. Müller herausgegebenen „Forschungsarbeiten“, die in den ersten 5 Heften technische Fragen behandeln, eine Übersicht über die 1917 und 1918 abgehaltenen Sitzungen, ein Sprechsaal und ein Fragekasten.

Ulrich, E., Der Besenginster *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch als Faserpflanze. Neue Faserstoffe I (1919), S. 2—4, 24—26.

Ulrich, E., Wurzeln heimischer Gräser als Faserstoffe. Neue Faserstoffe I (1919), S. 17—18.

Van Iterson jr., Vezelstoffen. Onze Koloniale Landbouw, Twaalf Populaire Handboekjes over Nederl.-Indische Landbouw-Producten. XII. Werk. Haarlem, H. D. Tjeenk Willink & Zoon, 80 S. mit 42 Abb.

Volpatos, V., Verfahren zur Behandlung von Stroh. Neue Faserstoffe I (1919), S. 12.

Durch mehrere aufeinanderfolgende chemische Prozesse wird Reisstroh, um das es sich handelt, von anorganischen und Leimstoffen befreit und zur Verwendung als Gespinnstfaser geeignet gemacht.

Abeles, J., Handbuch der Technik des Weichholzhandels (Fichte und Fanne) mit besonderer Berücksichtigung des Sägebetriebes und der Produktion von Schnittmaterial. Berlin, Paul Parey, 1918, 330 S. mit 50 Abb.

Hölzer.

Flatscher, H., Wien, Die Holzwirtschaft in Deutsch-Osterreich. Die Holzwelt VI (1919), Heft 19, S. 1—2.

Memming, Aug., In der Tischlerwerkstatt vernachlässigte Hölzer. Die Holzwelt VI (1919), Nr. 2, S. 5.

Verf. empfiehlt als Ersatz für fehlende überseeische Edelhölzer Kirschbaum, Rastern, Pflaume, Esche, Birke und besonders Erle und Pappel.

Großmann, Jos., Einiges über die Weymouthskiefer. Die Holzwelt VI (1919), Heft 15, S. 3.

Handelt im wesentlichen über die Eigenschaften und den Wert des Holzes alter und junger Bäume; Verf. schließt sich dem Urteil von Mayr an, daß die Vazüge in seiner Weichheit, Leichtigkeit, Geradschichtigkeit, der leichten Verarbeitungsfähigkeit und in den Eigenschaften wenig zu quellen und sich wenig zu werfen und zu verziehen legen. — Verf. bezweifelt, daß es sicher ist, daß der Name Weymouthskiefer vom Lord Weymouth herrührt.

Hedder, M., Das Holz in Volkswirtschaft und Kriegswirtschaft: Holzversorgung zur Kriegszeit. Die Holzzeit VI (1919), Heft 12, S. 1; Heft 13, S. 1; Heft 17, S. 1.

Statistische Angaben, Tabellen für Deutschland und die anderen europäischen Staaten.

Heinrichs, Reg. Rat. Holz als sparsamer Baumstoff. Die Holzzeit VI (1919), Nr. 8, S. 5ff., mit Abb. 1-4.

Köffler, O., Friedenau, Aus Schwedens Holzindustrie. Die Holzzeit VI (1919), Heft 18, S. 1-6; Heft 20, 21, S. 7.

Angaben über Holzgewinnung, Export usw.

Pfeifer, Br., Holzhandel und Holzindustrie Ostpreußens. Sitzungsber. des Instituts für ostdeutsche Wirtschaft in Königsberg in Preußen, Jena, Gustav Fischer, 1918, 79 S. mit 37 statistischen Tabellen.

Wimmer, Prof., Karlsruhe, Die Erträge des deutschen Waldes. Statistische Mitteilungen II (1919), Nr. 3.

Der deutsche Waldboden bringt nach statistischen Angaben im Jahre:

1900 Laubwald 1,5 Mill. ha; Nadelwald 9,5 Mill. ha = 14,0 Mill. ha
1913 " 1,2 " " 10,0 " " = 14,2 " "

Das Bewaldungsprozent 1913 ist 26,5 v. H. gegen 25,9 v. H. im Jahre 1900.

Auf den Nadelholzhochwald entfallen 8877000 ha, auf den Laubwald 1085000 ha, vom Laubholz sind nur 2,6 Mill. ha Hochwald.

Verf. betont die Möglichkeit der jährlichen Erträge bei intensiver Steigerung des Forstbetriebes.

Pflanzenbau. Frawirth, C., Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. 2., neu bearbeitete Aufl. Landwirtschaftliche Hefte (Herausg. von Dr. L. Kiehlings), Berlin, Paul Parey, 1918, 53 S. mit 16 Abb. u. 3 Tafeln.

Hayunga-Weener, Der Schlick als Pflanzenschutzmittel. Mitteil. d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1919, S. 52.

Der Verf. zeigt, daß Kohl und Rüben, die auf unseren Böden häufig von der Heide und der Kollinde befallen werden, auf Moorböden und leichtem mit Schlick gedüngtem Boden gänzlich von diesen Schädlingen verschont bleiben. Auch bei der Zucht von Blumenkohl, der besonders empfindlich für solche Schädlinge ist, wurde die Pflege mit Schlick mit großem Erfolge angewandt.

Molisch, H., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnererei. Für Botaniker, Gärtner, Landwirte, Forstleute und Pflanzenfreunde. 2., neu bearbeitete Aufl. Jena, Gustav Fischer, 1918, 324 S. mit 117 Abb.

Pfeiffer, Th., Der Vegetationsversuch. Hilfsmittel zur Lösung von Fragen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung, unter besonderer Berücksichtigung der Sand- und Bodenkulturen in Gefäßen. Berlin, Paul Parey, 283 S. mit 83 Abb.

Plaut, M., Periodische Erscheinungen an Wurzeln. Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, S. 129.

Wittmack, L., Das Verfahren beim Treiben der Zierpflanzen. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin, Jahrg. 1918, Nr. 1.

Der Verf. bespricht die Wirkungen von Kälte, Austrocknung, Ätherbehandlung, Warmwasserbehandlung, auch die neuerdings angewandte Behandlung mit Wasser von hoher Gewachshaustemperatur.

- Lebedinski. Darwins geschlechtliche Zuchtwahl und ihre alterhaltende Bedeutung. Habilitationsvortrag geh. 7. Mai 1918 a. d. Universität Basel. Basel, Verlag von Helbing und Lichtenhahn 1918. Züchtung.
- Herrmann. Die Keimungsenergie des Kiefernnsamens in Theorie und Praxis. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft XVII (1919) S. 53—58, mit 2 Abb. Samen.
- Wittmack, L. Samenbau im Kleingarten. Gartentlora 1919. S. 73 bis 76.
- Burckhardt, Franz. Untersuchungen über die Bekämpfung des Kornkäfers (*Calandra granaria* L.) mittels Cyanwasserstoff. Centralblatt f. Bakt. usw. II, S. 77—91. Pflanzenkrankheiten.
- Esmarch, Bromberg. Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten. Naturw. Wochenschrift 1919, S. 89—98.
- Der Verfasser bespricht die wichtigsten Krankheiten, die Krautfäule, Dürfflecken-, Blattroll-Krankheit, die Schwarzbeinigkeit, die Fußkrankheiten, den Kartoffelkrebs, den Schorf und die Kartoffelfäulen.
- Hiltner, L. Versuche über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Beobachtungen über die „Stärkeschoppung“ in blattrollkranken Kartoffelstauden. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1919. S. 15—19.
- Die Versuche haben ergeben; daß die „Stärkeschoppung“ in den Blättern zusammenhängt mit der Rollung, und zwar ist diese Krankheit auf die Art der Düngung zurückzuführen. Die einseitig mit Stickstoff und Kali gedüngten Pflanzen zeigten Rollung und Stärkeschoppung, während die Beimischung von Thomasmehl die Rollung verhinderte. Die Ursachen der Blattrollkrankheit sind also auch in einer Störung der Stärkewanderung zu suchen.
- Köch, C., Ein für Österreich neuer Schädling auf *Picea pungens*. Österr. Gärtnerzeitung 13 (1918), S. 147—48. Mit zwei Abbildungen des Schädlings *Oncobutaria piceae*.
- Müller, Dr. Karl. Rebsechädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. Vorträge, gehalten an der Großh. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Angustenberg. Mit vielen Tabellen, 2 farbigen Tafeln, einer Karte und 65 Textabbildungen. Karlsruhe, G. Braun. 6 M.
- Ein vorzügliches Buch, welches auf dem engen Raum von wenig mehr als 200 Seiten eine erschöpfende Übersicht über die Krankheiten des Weinstockes gibt und namentlich alle Bekämpfungsmittel in ihrem Wert und in ihrer Wirkung kritisch beleuchtet. Verf. hat durch seine langjährige Tätigkeit im badischen Weingebiet und durch die über fast ein Jahrzehnt fortgesetzten Kurse und Vorträge in den Weinbaugebieten eine große Erfahrung und Kenntnisse auf dem Gebiete der pflanzlichen und tierischen Schädlinge des Weines sich erworben und will durch das Buch und die vorzüglichen Abbildungen in den jetzigen kritischen Zeiten den Weinbauer zu neuer Arbeit anregen und ihn möglichst vor entmutigenden Fehlschlägen bewahren. Auch die nicht parasitären durch Witterungs- und Bodeneinflüsse hervorgerufenen Störungen, die leider sonst in den meisten Werken über Pflanzenkrankheiten unberücksichtigt bleiben, oder doch vernachlässigt werden, bespricht der

Verf. erfreulicherweise. — Die Karte stellt die Verbreitung der Reblaus um Baden herum dar. In den Schlusskapiteln behandelt der Verf. den Weinbau mit reblauswiderstandsfähigen Reben, die Züchtung neuer Rebensorten, den neuzeitlichen Weinbau und in einem Anhang gibt er Ertragszahlen aus einzelnen badischen Weinbergen. Ein besonderer Replater fördert die leichte Benutzbarkeit des Buches.

Müller, Karl. Inkubations-Kalender (Reben-Peronospora). Stelle für Pflanzenschutz in Baden an der Landeswirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg 1919.

- Boden. Arnd, Th. Zur Kenntnis der Nitrifikation in Moorböden. Zeitschrift f. Bakt. usw. II. S. 1—51.
- Bokorny, München. Versuche über Pflanzenernährung mit menschlichem Harn und mit entzuckerter Sulfatlauge. Mitteil. d. Bayer. Landwirtschafts-Gesellschaft 1919. S. 6—10.
- Ehrenberg, P. Die Bodenkolloide, eine Einführung für die Lehrbücher der Bodenkunde, Düngerlehre und Ackerbau, stark erweiterte und verb. Aufl., Dresden u. Leipzig, Thieme & Kopff, 1918, 717 S., 11 Abb.
- Nolte, O., Über die Wirkung der Kali-Endlaugen auf Boden und Pflanze. Berlin, Paul Parey, 1918, 114 S. mit 2 Abb. und einem Anhang mit Tabellen von 69 S.

- Verschiedenes. v. Braun, Fr. Eder u. Bade, T., Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin, Paul Parey, 1918, 98 S.
- Christoph, Franz, Landwirtschaft und Industrie. Hannover, Neudruck Schaper, 1918, 160 S., 2 Abb. und eine farbige Tafel.
- Koenig, H., Der Gärtnerberuf. Hamburg, Selbstverlag des Gärtnerbauvereins für Hamburg, Altona und Umgegend, 1918, 13 S.
- v. Mammen-Brandstein, Der Kampf zwischen Feld und Wald. Forstliche Mitteilungen II (1919), Heft 5.
- Verf. beginnt zunächst eine Darstellung der historischen Verhältnisse bei der Zurückdrängung des Waldes durch die Ausbreitung der Landwirtschaft und die Maßnahmen zur Erhaltung der notwendigen Waldreviere. Der Artikel wird fortgesetzt.

Über eine mikroskopisch-graphische Methode der Bestimmung des Fasergehaltes von Gespinstpflanzen.

(Mit 2 Figuren auf Tafel I.)

Von

Prof. Dr. A. Herzog.

Aus den Arbeiten der Forschungsstelle für Bastfasern in Sorau N.-L.

Die feindliche Absicht, unsere altgewohnten Rohstoffquellen abzuschneiden, und insbesondere unsere blühende Textilindustrie lahmzulegen und zu vernichten, hat natürlich unsererseits dazu geführt, für die bisher aus dem Auslande in großen Mengen bezogenen Faserstoffe, wie Baumwolle, Jute, Schafwolle und Seide Ersatz zu schaffen.

Wohl haben einige der auf diesem Gebiete gemachten zahlreichen Vorschläge zu praktisch brauchbaren Ergebnissen geführt, so daß zu erwarten steht, daß sie auch in Friedenszeiten ihren Wert behalten werden, allein von der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle kann dies sicherlich nicht behauptet werden! Leider muß auch festgestellt werden, daß vielfach unter dem fadenscheinigen Deckmantel vaterländischer Gesinnung, Faserpflanzen und Faser-gewinnungsverfahren in marktschreierischer Weise angeboten wurden, die sich bei näherer Prüfung für die Allgemeinheit als gänzlich wertlos erwiesen haben. Auch beweist es eine vollständige Unkenntnis der Sachlage oder eine absichtliche Täuschung der Öffentlichkeit, wenn in einem Atem mit der Rettung des Vaterlandes aus Fasernot angekündigt wurde, daß die angepriesenen Faserstoffe imstande sein würden, Baumwolle, Jute, Flachs usw. auch nach dem Kriege vollständig zu ersetzen bzw. zu verdrängen.

Man vergaß eben auf der Suche nach geeigneten Gespinstpflanzen sehr häufig, daß keine höhere Pflanze völlig frei von Fasersträngen ist. Letzteres ist auch selbstverständlich, da die „Fasern“

nach den klassischen Untersuchungen Schwendener¹⁾ ist es der Nährstoffleitung auch die besondere Aufgabe obzue, die Pflanze die zum Gedeihen unbedingt nötige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse zu verleihen. Unter diesen Umständen ist es daher nicht wesentlich, daß eine Pflanze „Faser“ überhaupt enthält, als vielmehr, daß diese genügend fest, leicht gewinnbar und in den betreffenden Grenzen der Pflanze so stark angereichert sind, daß ihr Gewinnzug im Großen wirtschaftlich wird. Gerade hier fehlt es aber auch dem in der Textilindustrie Tüchtigen an dem unbedingt nötigen Vergleichsmaßstabe, d. h. an einem brauchbaren Bestimmungsverfahren für den technisch in erster Linie maßgebenden Gesamtfasergehalt. Die bekannten technischen Methoden der Faserstoffgewinnung bieten durchaus nicht immer die Möglichkeit, den absoluten und relativen Fasergehalt auch nur annähernd einwandfrei zu ermitteln. Wohl richten einige von ihnen hin, vergleichende Untersuchungen von Organen ein und derselben Pflanzenart, z. B. des Flachses, auszuführen, aber die Verhältnisse ändern sich sofort, sobald man nach dem gleichen Verfahren eine andere Faserpflanze zu bereiten versucht. So eignet sich z. B. die Wasserrüste sehr gut zur Bereitung bzw. zur Bestimmung des Fasergehaltes von Flachs und Hanf, nicht aber auch zu der des Glanzers, der *Typha* und des Weidenröschens. Leider sind auch die zahlreichen chemischen Verfahren zur Bestimmung des „Cellulosegehaltes“ nicht ohne weiteres auf die hier vorliegenden Verhältnisse übertragbar, da sie in der Regel keine sichere Trennung der Faser von den anhängenden Zellgeweben zulassen und weil ferner der chemische Begriff „Cellulose“ durchaus nicht immer mit dem der technischen „Faser“ zusammenfällt.

So ist denn leicht zu verstehen, daß selbst in solchen Kreisen, die sich mit der eingehenden Prüfung von Ersatzfaserpflanzen beschäftigen, Unklarheit über die in den bestimmten Fällen vorliegenden Fasergehalte herrscht. Wenn z. B. von einer Seite der Basidgehalt der wildwachsenden Brennessel zu 25 und mehr % angegeben wurde, während der tatsächliche nur 5–8% beträgt, so bedeutet dies eine völlig willkürliche Verschiebung des technologischen Begriffes „Faser“, die durch nichts gerechtfertigt ist. Leider hat auch die Tages- und Fachpresse durch kritiklose Verbreitung derartiger haltloser Angaben völlig falsche Vorstellungen verbreitet und Hoffnungen

¹⁾ S. Schwendener, Das mechanische Prinzip im Bau der Moos- und Flechtgewebe. Leipzig 1874.

erweckt, die sich in Wirklichkeit niemals werden erfüllen lassen. Ferner muß vorläufig noch dahingestellt bleiben, ob die in einigen Fällen vorgeschlagene „Inkulturnahme“ solcher Pflanzen zu einem praktisch brauchbaren Ergebnis führen wird, insbesondere, ob diese sich sein wird, den schon vorhandenen, längst bewährten heimischen Textilpflanzen, dem Flachse und Hanfe, die auf eine vieltausendjährige Kultur zurückblicken können, den Rang abzulaufen. Letzteres müßte aber doch auch angestrebt und sicherlich erreicht werden, wenn anders es einen Sinn haben soll, an Stelle eines verstärkten Anbaues von Flachs und Hanf, der Aufnahme neuer Faserpflanzen in den landwirtschaftlichen Betrieb das Wort zu reden. Im übrigen bleibt auch noch sehr zu berücksichtigen, daß die Schwierigkeiten nicht so sehr im Anbau und in der Ernte der Pflanze liegen, als vielmehr in deren technischer Aufschließung und mechanischer Ausarbeitung. Und gerade in dieser Hinsicht haben die bisherigen praktischen Erfahrungen in überreichem Maße gelehrt, daß keine der vorgeschlagenen Gespinstpflanzen dem Flachse gegenüber irgendwelche Vorzüge besitzt, ja diesen auch nur einigermaßen erreicht!

Im Verlaufe zahlreicher Untersuchungen und Begutachtungen von Ersatzfaserpflanzen bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß das Mikroskop noch die beste Möglichkeit bietet, über die in einem Pflanzenorgan vorhandene relative und absolute Fasermenge Aufschluß zu geben. Im Hinblick auf die oben auseinandergesetzte Wichtigkeit dieser Angelegenheit, sei es mir im folgenden gestattet, das von mir gewählte Verfahren an der Hand von einigen Originallichtbildern zu erläutern.

Die zur Untersuchung auf Fasergehalt vorliegenden Pflanzen werden sorgfältig sortiert und eine oder mehrere Pflanzen von durchschnittlicher Beschaffenheit zu den nachfolgenden Arbeiten ausgewählt. Diese Vorsicht ist genau zu beachten, da bekanntlich dickere Organe bei sonst gleichen Verhältnissen relativ faserärmer sind als dünnere. Nunmehr wird aus der Mitte des zu untersuchenden Organes (Stengel, Blatt) ein der Länge nach genau bestimmtes Stück (etwa 10 cm) herausgeschnitten und, falls es nicht schon trocken sein sollte, durch mehrtägiges Lagern an der Luft getrocknet und auf einer empfindlichen Wage ausgewogen. Zur Bestimmung der Trockensubstanz wird sodann bei 110° vollständig ausgetrocknet und wieder gewogen. Dieses Gewicht ist der späteren Berechnung des Fasergehaltes zugrunde zu legen. Von einem der beiden Stengel- oder Blattreste wird nunmehr, unmittelbar an die schon vorhandene

Schnittfläche aus. Hierauf, ein etwa 1 cm langes, schiefes Blatt aus, abgeschnitten und nach der in der botanischen Histologie allgemein üblichen Hältung mit Alkohol und Einbettung in Paraffin zur Herstellung feiner mikroskopischer Querschnitte verwendet. In manchen Fällen ist die Paraffineinbettung vollständig zu unterlassen, vorausgesetzt, daß der zu präparierende Gegenstand festhaltend, oder mittels des Mikrotomes gut geschnitten werden kann. Als Beobachtungsflüssigkeit empfiehlt sich die Anwendung konzentrierter Glycerins, da dieses vorzüglich auffällt und auch keinerlei der nachfolgenden Untersuchung nachteilige Veränderungen der Größenverhältnisse der Pflanzengewebe durch Quellung usw. bewirkt. Der zu prüfende Querschnitt wird natürlich selbst bei Benutzung vollkommenster Schneidvorrichtungen und völliger Beherrschung der in Frage kommenden Technik nicht immer die gesamte Schnittfläche in tadelloser Beschaffenheit umfassen. Dies ist jedoch kein erheblicher Mangel, da das gleiche Prüfungsergebnis auch mit einem nur teilweise erhaltenen Schnitt erzielt werden kann, sofern die im folgenden gegebenen Winke genau beachtet werden. Auf vollkommen einwandfreie Schnitte, die als Schaulpräparate natürlich sonst erwünscht sind, kann also hier verzichtet werden.

Die experimentelle Bestimmung des Gesamtfasergehaltes läßt nun darauf hinaus, die von den Fasern eingenommenen des Organquerschnittes gedeckten Flächen graphisch auszumessen und hieraus unter Berücksichtigung des mittleren spezifischen Gewichtes der Cellulose (1,5 g) die in der oben gewählten Längeneinheit (10 cm) enthaltene Fasermenge zu berechnen. Die praktische Ausführung gestaltet sich nun wie folgt:

Liegt, was in der Regel der Fall sein wird, ein nicht vollständiger Schnitt vor, so ist vor allem für eine möglichst genaue Zentrierung des Präparates Sorge zu tragen. Dies gelingt sehr leicht, wenn ein nach den Angaben Heims von den Optischen Werken E. Leitz in Wetzlar hergestelltes Zählplättchen mit konzentrischen Ringen und 8 Sektoren zur Verfügung steht (vergl. Fig. 1). Es läßt sich ebenso wie ein gewöhnliches Mikroskoplplättchen auf die Schiefblende des Okulares legen und mit Hilfe der Augenlinse des letzteren scharf einstellen. Es versteht sich von selbst, daß das Zentrieren nur bei schwachen Vergrößerungen vorgenommen werden kann, da der Schnitt, zum mindesten bei Stengel- und Wurzelstücken, vollständig zu überblicken sein muß. Sehr zweckmäßig erweisen sich hierbei die von verschiedenen optischen

Firmen gelieferten Objektive mit veränderlicher Eigenvergrößerung (z. B. a⁷ von C. Zeiss-Jena oder G von Winkel-Göttingen). Über die mit dem besonders geeigneten Winkelschen Objektiv und verschiedenen Okularen erzielbaren Vergrößerungen gibt die folgende Zahlentafel Aufschluss.

Stellung des Index am Objektiv G	Vergrößerungen mit den Huyghensschen und komplanatischen Okularen.				
	1	2	3	4	5
0	5	6	10	12	20
1	6	8	12	16	24
2	7	9	15	18	30
3	9	10	18	20	36
4	10	12	20	24	40
5	11	13	22	26	44
6	12	15	24	30	48
7	13	16	26	32	52
8	14	18	28	36	56
9	15	19	30	38	60
10	16	20	32	40	64

Bei dem verhältnismäßig großen Objektabstand dieser Systeme empfiehlt sich die Verwendung eines besonderen Präpariermikroskops, etwa des nach den Angaben P. Culmanns¹⁾ von der Firma Zeiss-Jena gebauten monokularen, bildaufrichtenden Prismenmikroskops. Wo vorhanden, ist auch das Winkelsche Zeichenmikroskop nach Behrens²⁾ zu derartigen Arbeiten mit großem Vorteil brauchbar, da es bei Benutzung der mitgelieferten Lupen und Objektive eine Reihe von bequem abstufbaren Vergrößerungen zuläßt (2—38) und in Verbindung mit dem Zeichenapparat Nr. 1 dieser Firma in ausgezeichnete Weise auch zum Zeichnen der Schnitte benutzt werden kann. Selbstverständlich sind auch die binokularen Präpariermikroskope sehr gut brauchbar, nur muß beim Zeichnen die Zeichenfläche entsprechend geneigt werden, um Verzerrungen der Bilder zu vermeiden. Am besten geschieht dies mittels des verstellbaren Zeichentisches nach Bernhard³⁾, der heute von verschiedenen optischen Werkstätten geliefert wird. Bei Querschnitten von breiten Blättern tritt insofern eine Änderung in der Vorbereitung der auszumessenden Fläche ein, als es genügt, die Zahl der auf dem Gesamtquerschnitt

¹⁾ Zeitschr. f. wiss. Mikr. 20, 416—420, 1903.

²⁾ Katalog Nr. 52 von R. Winkel, Göttingen, 83—88.

³⁾ Ztschr. f. wiss. Mikr. 9, 439—445, 1892 u. 11, 298—301, 1894.

vorhandenen Cellulosebündel und einfachen Baststränge bezw. deren Einzelfasern zu ermitteln und ihre Fläche nach dem im folgenden angegebenen Verfahren zu bestimmen. Hierbei ist es anzuraten, ein Netzmikroskopgärtchen in das Präparat einzulegen, um Hindernisse in der Zählung zu vermeiden. Die Zählung kann auch bei dünnen Stengeln Platz greifen, sofern neben dem primären Bast keine sekundären vorhanden ist, da in diesem Falle keine nennenswerten Unterschiede in der Ausbildung der Bastzellen vorhanden sind. (Vergl. Fig. 1—2).

Nach ordneter Zentrierung des Schnittes wird ein vollständig erhaltener, möglichst großer Sektor ($\frac{3}{4}$ oder $\frac{1}{2}$) des Präparates entsprechend markiert. Es geschieht dies am einfachsten so, daß die Grenzen durch kleine Tuschefpunkte, die man mit einer feinen Borste aufträgt, kenntlich gemacht werden. Allgemein gültige Regeln lassen sich hier nicht geben, indessen lehrt die Erfahrung sehr bald das Richtige treffen. Innerhalb des begrenzten Sektors werden nunmehr die Faseranteile, die in der Regel als Bündel auftreten (vergl. Lichtbild 2), mit Hilfe eines mikroskopischen Zeichenapparates genau abgezeichnet, wobei es jedoch genügt, die äußere Begrenzung der Einzelbündel wiederzugeben. Da die Zeichnung in mittlerer Vergrößerung (etwa 300—500) auszuführen ist, muß selbstverständlich das Präparat systematisch so lange verschoben werden, bis sämtliche vorhandene Faseranteile ins Gesichtsfeld gelangt und abgezeichnet sind. In solchen Fällen, wo die Fasern auf dem Schnitte mehr oder weniger getrennt voneinander auftreten, wie z. B. beim Brennnessel- und Ramiestengel usw., kann insofern eine Vereinfachung des Meßverfahrens eintreten, als an die Stelle der Zeichnung die einfache Zählung der im begrenzten Sektor enthaltenen Einzelfasern tritt. Selbstverständlich muß aber auch hier die durchschnittliche Querschnittsfläche in der noch anzugebenden Weise bestimmt werden. Die im ersten Falle erhaltenen Zeichnungen der Faserbündel werden nunmehr nach einer der bekannten Methoden ihrer Fläche nach ausgemessen. Am genauesten geschieht dies mit Hilfe eines Polarplanimeters oder nach der von Ambrohn angegebenen Methode, bei welcher das gezeichnete Flächenstück ausgeschnitten und auf einer genauen Wage gewogen wird. Aus dem gleichzeitig ermittelten Flächeneinheitsgewicht des benutzten Zeicherpapiers läßt sich die dem ausgeschnittenen Stücke entsprechende Fläche leicht berechnen. Zur Not kann die Bestimmung auch mit einem in quad-

geteilt, auf die Zeichnung aufgelegten Pauspapier bezw. einer entsprechenden Glas- oder Zellhorntafel vorgenommen werden. Um die wahre Größe der von den Faseranteilen gedeckten Fläche zu erhalten, ist natürlich das erhaltene summarische Ergebnis noch durch die ein für allemal genau bestimmte quadratische Vergrößerung der Zeichnung zu dividieren. Wie leicht einzusehen, ist die so gefundene Fläche, die natürlich auf den gesamten Querschnitt umzurechnen ist, noch um den von den Zellkanälen der Fasern gedeckten Flächenanteil zu verringern, da es lediglich auf die von den Zellwänden gedeckte Fläche ankommt. Zu diesem Zweck wird ein dem Durchschnitt entsprechendes Bündel in sehr starker Vergrößerung (1000—2000 linear) abgezeichnet, wobei aber nunmehr auch die Innenbegrenzung der Einzelzellen sorgfältig wiederzugeben ist. Naturgemäß wird diese Zeichnung aus mehreren Teilstücken bestehen, da die starke Vergrößerung immer nur einen Teil des Bündels zu überblicken gestattet. Durch planimetrische Ausmessung wird nunmehr das relative Verhältnis der von der Zellwand und vom Zellkanal gedeckten Querschnittsfläche ermittelt und der endgültigen Berechnung der wirklichen Gesamtfläche der von den Faserwandungen gedeckten Gesamtfläche zugrunde gelegt. In gleicher Weise wird bei den oben erwähnten isolierten Fasern vorgegangen, nur mit dem Unterschied, daß die Berechnung durch Multiplikation der von einer Faserwandung gedeckten Fläche mit der Zahl der früher ermittelten Einzelfasern, die auf den gesamten Organschnitt entfallen, erfolgt. Stellen die zu bestimmenden „Fasern“ neben einfachen Baststrängen auch Gefäßbündel dar, wie dies z. B. bei den Schäften und Blättern der Monocotylen der Fall ist, dann ist das gewählte Verfahren gleichfalls anwendbar, nur mit dem Unterschied, daß bei den Gefäßbündeln auch die Anteile der Parenchym- und Holzzellen in Rechnung gezogen werden müssen, was natürlich die Arbeit ziemlich umständlich macht. In der Regel wird es aber auch hier genügen, nur die von den Bastbelägen allein gedeckten Flächen zu ermitteln, da erfahrungsgemäß die Bastzellen wegen ihrer Zähigkeit und starken Wandverdickung die technisch allein wertvollen Teile des Bündels ausmachen. Der Gesamtfasergehalt des in Untersuchung gezogenen Organes läßt sich nun rechnerisch leicht aus der gefundenen Querschnittsfläche, dem durchschnittlichen spezifischen Gewicht der Fasersubstanz ($s = 1,5 \text{ g}$) und dem eingangs bestimmten Trockensubstanzgewicht eines 10 cm

langen Organstück ermitteln. Bedeutet Q die von den Wänden und der Fasern gebildete Gesamtquerschnittsfläche in qu. mm und s das spezifische Gewicht der Faser ($s = 1,5 \text{ g}$), so ergibt sich das in mg ausgedrückte Gewicht g des in einem 10 cm langen Organstück enthaltenen Bastes zu:

$$g = 100 \cdot Q \cdot 1,5$$

der Fasergehalt F in % beträgt sich hieraus und dem in mg ausgedrückten Gewichte G des 10 cm langen Organstückes zu:

$$F = \frac{150 \cdot Q}{G} \%$$

Es ist einleuchtend, daß die absolute Querschnittsfläche der Einzellastzelle auch zur Kennzeichnung verschiedener Eigenschaften der technischen Faser herangezogen werden kann. Insbesondere gilt dies von der Feinheit, die nach meinen Erfahrungen besser durch die metrische Nummer im Sinne der Textilindustrie, als durch Angaben von Breiten- und Dickenwerten ausgedrückt wird. Es geht dies u. a. aus verschiedenen Zusammenstellungen der von mir gefundenen Nummer- und Meßwerte verschiedener Fasern deutlich hervor¹⁾.

Auch zur Beurteilung der Festigkeitsverhältnisse einer Faser erweist sich die Kenntnis der Querschnittsfläche sehr nützlich, da nur die von der Wandung eingenommene Fläche als tragender Querschnitt in Frage kommt.

Wenngleich die vorbeschriebene Methode nur bei genügender Vertrautheit mit mikroskopischen Arbeiten zum Ziel führt, und naturgemäß umständlicher ist als ein rein chemisches Bestimmungsverfahren, so bietet sie dafür den nicht zu unterschätzenden Vorteil, in allen Fällen, d. h. unabhängig von der Schwierigkeit und Art irgend eines technischen Aufschließungs- und Ausarbeitungsverfahrens, anwendbar zu sein. Auch die Möglichkeit, die faserigen Anteile allein, also ohne zellige Anhängsel, in beliebigen Pflanzenteilen bestimmen zu können, muß als besonderer Vorteil bezeichnet werden.

Wie ich aus zahlreichen Prüfungen dieser Art entnehmen konnte, bieten die gefundenen Werte nicht nur ein gutes vergleichbares Material hinsichtlich des relativen Gesamtfasergehaltes verschiedener Pflanzen, sie lassen sich auch mit Vorteil zur Kenn-

¹⁾ A. Herzog, Mikrophotogr. Atlas der technisch wichtigen Faserstoffe. München 1908.

zeichnung der für die Verfrachtung der Pflanzen so wichtigen Volumsverhältnisse heranziehen. Wie nämlich die einfache Überlegung ergibt, stellt der prozentuale Anteil der von den Fasern auf dem Organquerschnitt gedeckten Fläche gleichzeitig auch die Volumsprozente des Bastes dar, da auf verhältnismäßig kurzen Organlängen keine nennenswerten Änderungen in der Verteilung und Mächtigkeit der Ausbildung der faserigen Elemente zu verzeichnen sind. Handelt es sich um genaue Ermittlungen, dann ist es natürlich erforderlich, die vorerwähnte Prüfung auf verschiedene Zonen des betreffenden Organes auszudehnen und aus den so erhaltenen Prüfungsergebnissen den zugehörigen Durchschnitt zu ermitteln.

Selbstverständlich muß in diesem Falle der Gesamtquerschnitt des betreffenden Organstückes vorher ermittelt werden, was am besten gelegentlich der Zentrierung des Schnittes durch mikroskopisches Zeichnen des Organumrisses und durch Auswertung der dargestellten Fläche in sehr rascher Weise ausführbar ist. Ein sehr einfaches Verfahren zur Herstellung tadelloser Übersichtsquerschnitte, die u. a. auch zu photographischen Aufnahmen geeignet sind, habe ich kürzlich eingehend beschrieben¹⁾. Selbstverständlich läßt sich auch auf derart hergestellten Bildern der Anteil der einzelnen Gewebe und des etwa im Innern des Organs befindlichen luftgefüllten Hohlraumes am Gesamtvolumen leicht und rasch ermitteln. (Vergl. Tafel I Fig. 1.)

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Übersichtsquerschnitt eines Flachstengels (*Linum usitatissimum*) nach Zentrierung mittels der Heimschen Bakterienzählplatte. Vergr. 40.

Fig. 2. Randstück eines Stengelquerschnittes des Leinötlers (*Camelina sativa*). In der sekundären Rinde ein aus mehreren mäßig verdickten Bastfasern zusammengesetztes Bündel sichtbar. Vergr. 420.

¹⁾ Zeitschr. f. wiss. Mikr. 34, 241—244, 1913.

Verbreitung falscher Ansichten über den Wert pflanzlicher Nahrungsmittel im Volke.

Von

Dr. Th. Sabalitschka.

Wie nötig es ist, daß der jetzige Standpunkt der Nahrungsmittelchemie und der angewandten Botanik, soweit er für das Ernährungsproblem u. dergl. von Bedeutung ist, endlich auch einem weiteren Kreise bekannt wird, dürfte folgendes klar beweisen. In der Festbeilage des „Berliner Lokalanzeiger“ Ostern 1919 findet sich eine Abhandlung von Prof. Dr. med. H. Resin: „Formen der Abmagerung und ihre Beseitigung“. Es sei gestattet, auf einige Ausführungen des Autors, welche die angewandte Botanik betreffen, hier kurz einzugehen.

Der Verfasser schreibt über die Pflanzenkost: „Am nahrhaftesten sind die Hülsenfrüchte, Erbsen, Bohnen, Linsen, die neben Mehl auch reichlich Eiweiß enthalten. Aber auch sonst sind viele mehlhaltigen Nahrungsmittel für die Ernährung sehr günstig, vor allem Getreidemehle, in denen, wenn die Außenhülle der Getreidekörner unter der Schale, die sogenannte Kleberschicht, mit vermahlen wird, sogar etwas Eiweiß steckt. Zum Getreidemehl gesellt sich als vorzügliches Nahrungsmittel das Reismehl, das Maismehl und die Kartoffel, letztere ist wegen des Wasserrichtums etwas weniger wertvoll als die vorgenannten, aber wie bekannt ein enorm wichtiger Nahrungsstoff. Von größter Bedeutung sind sodann die Fette, besonders Speck, sowie die pflanzlichen und tierischen Öle. Sehr nahrhaft ist ferner der Zucker. Die bisher genannten Nahrungsmittelgruppen können als nahrhaft bezeichnet werden. Schon kleinere Mengen von ihnen, namentlich in Mischung, erhalten die Kraft des Körpers.“

Was stellt sich der Autor unter dem Mehl, das außer Eiweiß in den Hülsenfrüchten enthalten ist, wohl vor? Meint er damit Stärke? Daß Getreidemehl mehlig ist, wird wohl niemand bezweifeln, enthält das Wasser ja auch Wasser! Bekanntlich versteht der Laie und der eingeweihte Wissenschaftler unter Mehl die in der Mühlenindustrie verarbeiteten von der äußeren Gewebe-

schicht möglichst befreien und zu einem feinen Pulver zerriebenen Getreidefrüchte u. dergl. Was will der Autor damit sagen, daß das Getreidemehl auch Eiweiß enthält, wenn die Kleberschicht mit vermahlen wird? Einmal sitzt ja auch in den Endospermzellen des Getreidekorns neben der Stärke auch Eiweiß (Kleber). Außerdem ist beim Mahlen eine vollkommene Scheidung der Kleberschicht von dem inneren Teil des Getreidekernes nicht möglich. Durch künstliche Entfernung des Klebers aus dem Getreidemehl wird ja bekanntlich die Stärke dargestellt. Auch die feinsten Mehle haben ja immer Eiweiß enthalten, also ohne daß das Mehl so hoch ausgemahlen war, wie es im Kriege Gesetz wurde. Nach König¹⁾ beträgt der Gehalt des feinsten Weizenmehles an Stickstoffsubstanz 10,68%, der des Roggenmehles 9,62%. Ferner erscheint es sehr gewagt, einer Ernährung mit „kleineren“ Mengen von Getreidemehl, Kartoffel usw. eine Erhaltung der Körperkraft nachzusagen. Oder hat der Verfasser das an eigenen Leibe experimentell festgestellt? Nach Rubner würden Brot oder Mais auch in größeren Mengen allein genommen, eine wahre Hungerkost sein²⁾. Weiter lesen wir: „Im Gegensatz zu diesen nahrungsreichen Gruppen stehen nun andere nahrungsarme Pflanzensubstanzen, die nur in enormen Mengen genossen, einigermaßen Ersatz für die anderen bieten können. Hierher gehören viele Gemüse, die Salate und das Obst. Sie sind wenig nahrhaft, weil sie überaus wasserreich sind, weil ihr Hauptinhalt, nämlich die Pflanzenzellwand, vom menschlichen Verdauungsapparat — im Gegensatz zu dem der Pflanzenfresser — nicht aufgenommen und unausgenützt ausgeschieden wird. Unter den Gemüsen sind diejenigen, die Mehl enthalten, noch am nahrhaftesten, so besonders die Rüben, die Karotten, die Erbschocken und Kohlrüben. Ganz nahrungsarm sind z. B. Spinat, Spargel und die Kohlarten. Im Obste ist der Zucker alleinige Nahrung.“

Was stellt sich der Autor vor unter Gemüsen, die Mehl enthalten? Daß die Gemüse nicht hochwertige Nahrungsmittel sind, ist wohl richtig. Nicht verständlich ist, weshalb der Spinat mit einem Gehalt von 3,7% Stickstoffsubstanz, 0,5% Fett und 3,5% stickstofffreien Extraktstoffen schlechter sein soll als die 1,39% Stickstoffsubstanz, 0,18% Fett und 7,31% stickstofffreie Extrakt-

¹⁾ König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, I.

²⁾ Wandlungen der Volksernährung, 1913.

stoffe enthaltende Kohlrübe¹⁾. Keinewegs stimmt die Ansicht, daß die Pflanzenzellwand vom menschlichen Verdauungsapparat nicht aufgenommen und ungenutzt ausgeschieden wird, mit den Ergebnissen der Rubnerschen Untersuchungen, die zeigten, daß z. B. die Zellwandzellen der Wirsingkraut ausgezeichnet resorbiert wurden. Rubner hat festgestellt, daß die Zellwandzellen des Obstes und Gemüses bis zu 90% verdaut werden.

So dürfte daher das Obst nicht nur durch seinen Zuckergehalt zur Ernährung beitragen. Von den so geringen Eiweißstoffen der Kohlrübe bezeichnet Rubner²⁾ nur die Hälfte als verdaulich. Er sagt: „Für die Deckung der Eiweißbedürfnisse haben selbst so große Nahrungsaufnahmen wie 1500—2500 g Kohlrüben für den Tag gar keine Bedeutung.“ Ich persönlich war im Berliner Kohlrüben-Winter 1916/1917 zu großzügigen Ernährungsversuchen, um eigenen Körper mit Kohlrüben zu zwingen, wobei sich die Kohlrübe gerade nicht besonders geeignet für den menschlichen Verdauungsapparat erwies. Ich möchte Kohlrüben doch in Zukunft lieber unseren Haustieren überlassen. Rubner³⁾ ist weiter der Ansicht, daß die Gemüse einen besonderen, zweckmäßigen Reiz auf den Darm ausüben, der wahrscheinlich durch bestimmte Reizstoffe bedingt wird. Als solche können auch die Vitamine gelten. Die Notwendigkeit der Vitamine oder Ergänzungsstoffe für die menschliche Ernährung ist erst in der jüngsten Zeit richtig erkannt worden und es ist heute auch der Vitamingehalt der Naturprodukte bei der Beurteilung ihres Wertes für die menschliche Ernährung zu berücksichtigen. Die Gemüse gelten im allgemeinen besonders reich an Vitaminen. Jürgensen⁴⁾ schreibt in seinem ausgezeichneten Buche: „Allgemeine diätetische Praxis“ wie folgt: „Frisches, grünes Gemüse wird im ganzen wie alle in stärkerem Wachstum sich befindenden Pflanzenteile als vitaminreiches Nahrungsmittel aufgefaßt, bei Skorbut, Barlowscher Krankheit, Pellagra, Sprue. In der Richtung werden Salat, Kohl, Zwiebel besonders benannt. Auch Löwenzahn und Karotten sind als Antiskorbutika genannt.“ Daß frisches Gemüse bedenkliche Krankheitserscheinungen, die bei seinem längeren Mangel in der Zusammensetzung der Kost des

¹⁾ Sabalitschka, Berichte d. deutsch. pharmaz. Ges., 23, S. 7 (1918). — König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, 1, S. 809.

²⁾ Archiv für Anat. und Physiol., Physiol. Abteil., 1916, 221.

³⁾ Archiv für Anat. und Physiol., Physiol. Abteil., 1916, 227.

⁴⁾ Jürgensen, Allgemeine diätetische Praxis, S. 116.

Menschen auftreten, sofort heilen kann, habe ich¹⁾ an anderer Stelle berichtet.

Die Gemüse enthalten weiter noch Pentosen, die nach den Feststellungen von König und Reinhard²⁾ vom Menschen wohl verdaut werden und die Rubner neuerdings auch bei der Wertbeurteilung der Nahrungsmittel berücksichtigt. Dann sind die Gemüse wegen ihres im allgemeinen reichen Gehalts an Mineralstoffen am Aufbau organischer Körpersubstanz, sowie am Stoffwechsel beteiligt. Auch dem Eisengehalt der Gemüse als blutbildender Substanz wird eine wichtige Aufgabe bei der Ernährung zugeschrieben. Gerade der vom Verfasser so verachtete Spinat wird wegen seines relativ beträchtlichen Eisengehaltes als Speise für Blutarme, Kinder und Rekonvaleszenten öfters ärztlicherseits verordnet. Nach den Untersuchungen von Moneyrat³⁾ enthält Spinat in 100 g Trockensubstanz 35—45 mg Eisen. Haensel⁴⁾ fand einen noch höheren Eisengehalt bei Winterkehl, Kopfsalat und Kohlrabiblättern.

Diese von Irrtümern strotzenden Angaben in einem von der großen Masse viel gelesenen Berliner Blatt fordern dringend Abhilfe von ähnlichen Entgleisungen. Es erscheint schon im Interesse des Bildungsniveaus der Bevölkerung wenig erwünscht, daß solche falschen Ansichten im Volke verbreitet werden. Wenn es sich aber, wie hier, um für das Ernährungsproblem und den Gesundheitszustand des deutschen Volkes so wichtige Dinge handelt, kann man wohl verlangen, daß die der Bevölkerung erteilten Ratschläge auch mit dem augenblicklichen Stand unseres Wissens übereinstimmen. Es wird eine vornehme Aufgabe der angewandten Botanik sein nicht nur eifrigst weiter zu forschen, sondern auch die Ergebnisse ihrer Forschungen möglichst bald Gemeingut werden zu lassen, wenn es sich um für die Bevölkerung wissenswerte wichtige Tatsachen handelt. So wird das Volk am besten vor solchen Irreführungen geschützt, vor Schaden an der Gesundheit bewahrt und sein Wohl gefördert.

¹⁾ Sabalitschka, Über das Konservieren und Blanchieren der Pilz- und Gemüsekonserven. Pharm. Zeit., 63, S. 234 (1918).

²⁾ Buchka, Das Lebensmittelgewerbe, Bd. II, S. 255.

³⁾ Compt. rend., 1907, 144, 1067.

⁴⁾ Biochemische Zeitschrift, 1909, 16, 9.

Der biologische Abbau der pflanzlichen Zellmembranen.¹⁾

Von

August Rippel.

Wenn man beobachtet, in **welch riesigen Mengen Zellwandsubstanzen** von den Pflanzen produziert werden, und es andererseits zu keinen im Vergleich hierzu beträchtlichen Abbildungen dieser Stoffe in der Natur kommt — man denke vor allem an die Tropenwälder mit ihrer gewaltigen Produktion; denn die tatsächlich stattfindende **Abbildung** beispielsweise in den Mooren der gemäßigten Zonen umfaßt doch offenbar nur einen verschwindenden Bruchteil — so erhält hieraus am besten die überall wirkende Tätigkeit eines diese Substanzen ihrer Auflösung entgegenführenden Agens. Und dieses ist fast ausschließlich biologischer Natur; chemische Kräfte kommen hierfür sicherlich nur in ganz untergeordnetem Maße in Frage, wie ja einer der Hauptbestandteile der Zellmembranen, die eigentliche Zellulose, nur durch sehr energisch wirkende Kräfte chemischer Natur verändert und abgebaut werden kann. Im Einklang damit steht die ganz außerordentlich weit verbreitete Fähigkeit, und zwar fast ausschließlich niedriger Organismen und vornehmlich wohl selber aus dem Pflanzenreiche, Zellulose oder einen oder den anderen der neben dieser oder auch ohne diese das Zellwandgerüst der Pflanzen aufbauenden der Zellulose chemisch verwandten Stoffe abzubauen, d. h. durch Hydrolyse in einfachere, lösliche Komponenten spalten zu können.

Wie es jedoch für den Chemiker zurzeit noch schwierig bzw. unmöglich ist, alle Zellwände oder auch nur einige wenige selbst die am besten bekannten, chemisch identifizieren zu können, so ist diese Schwierigkeit für den Biologen ein um so größerer Übelstand, vor allem hinsichtlich der Chemie dieses enzymatischen Vorganges. Es geht daraus hervor, daß es sich hier nicht darum handeln kann, ein abgeschlossenes, vor allem auch in chemischer Hinsicht befriedigendes Bild dieser Vorgänge zu geben, sondern

¹⁾ Probevortrag, gehalten vor der philosophischen Fakultät der Universität Breslau zur Erlangung der *Venerabilis* für Agrilkulturchemie und Agrilkulturbotanik.

lediglich darum, die biologische Seite der Frage in den Vordergrund der Betrachtung zu stellen, sodann aber darauf hinzuweisen, wie der biologische Vorgang sehr häufig mit den bisher bekannten chemischen Tatsachen in Einklang steht, stets aber im Hinblick auf die auftretenden Spaltungsprodukte, woraus sich die Berechtigung ergibt, diese enzymatischen Vorgänge rein chemisch als katalytische Vorgänge zu definieren, wie das jetzt auch allgemein geschieht.

Unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Schulze¹⁾ und seinen Mitarbeitern können die Zellwandbestandteile in folgender Weise klassifiziert werden:

Hemizellulosen; d. h. Kondensationsprodukte von Hexosen (Galaktose, Mannose) oder von Pentosen (Arabinose, Xylose) von mikrochemisch sehr verschiedenem Verhalten; durch verdünnte Mineralsäuren leichter spaltbar.

Pektine, die mit den Hemizellulosen eine gewisse Verwandtschaft, wenn nicht gar Identität besitzen (Untersuchungen von Ehrlich)²⁾.

Zellulose, ein Kondensationsprodukt der Dextrose, mikroskopisch durch Blaufärbung mit Chlorzinkjod erkennbar, durch verdünnte Mineralsäuren kaum angreifbar.

Verholzte Membranen, die wir mikroskopisch durch die Phlorogluzin-Salzsäure und andere Reaktionen identifizieren, deren Chemie noch ziemlich ungeklärt ist, in denen aber jedenfalls eine Zellulose-Grundsubstanz in sehr erheblicher Menge vorhanden ist.

Verkorkte und kutinisierte Lamellen, mikroskopisch durch die Sudanglyzerin-Färbung identifiziert von ebenfalls noch sehr unsicherer chemischer Beschaffenheit.

Die beiden letzteren Modifikationen werden auch unter der Bezeichnung der Membranen mit inkrustierenden Substanzen zusammengefaßt; sie seien zunächst ganz kurz besprochen.

I. Verkorkte (hauptsächlich als sekundäre Lamelle im Korkgewebe der Rinden ausgebildet, aber auch sonst häufig auftretend) und kutinisierte Lamellen (als Cuticula kontinuierlich der

¹⁾ Schulze, E., Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. II. Abh. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, XVI, S. 387, 1392; ferner XIV u. XIX.

²⁾ Ehrlich, F., Die Pektinstoffe, ihre Konstitution und Bedeutung. Chemiker-Zeitung, 1917, Nr. 28, S. 197.

Aufwand der Hydrotanen zu erklären, wenn stets bei allen diesen Pflanzen vorwiegend auf mechanischem Wege, soweit es sich über weiß, nicht abgeraut zu werden, wie M. Yoshii und neuerdings wieder Otto²⁾ gezeigt haben. Der Biobakter oder Sporensack ist hier lediglich auf mechanischem Wege zustande gekommen. Biologisch bilden diese Schichten also sicherlich einen gewissen Schutz der von ihnen umhüllten Gewebe.

II. Die Fähigkeit, verholzte Membranen abzubauen, wie sie beim sekundären Dickenwuchstum fast ausschließlich, sonst stets in dem wasserleitenden und auch in gewissen mechanischen Elementen der höheren Pflanzen gebildet werden, und die durch Einlagerung noch wenig bekannter Stoffe aromatischer Natur in die Zellulose-Grundsubstanz zustande kommen, welche letztere nach Entfernung dieser Substanzen durch Oxydationsmittel rein zurückbleibt, wobei es aber noch nicht entschieden ist, ob diese Inkrustation rein mechanischer oder chemischer Natur ist, ist ziemlich weit verbreitet. Hauptsächlich kommt hierbei die biologische Sondergruppe der holz- und baumzerstörenden Pilze in Betracht, vornehmlich Hymenomyceten. Der Vorgang der Lösung ist durch die Untersuchungen von Hartig³⁾ mikroskopisch klargestellt und seine Feststellungen sind neuerdings von Rudau⁴⁾ bestätigt worden. Hiernach erfolgt die Zerstörung der Membran derart, daß entweder zuerst die die Verholzung bedingenden Stoffe gelöst werden und die Zellulose-Grundsubstanz intermediär erscheint, die dann später resorbiert wird; oder ein solches Zwischenstadium des Auftretens der Zellulose-Grundsubstanz tritt nicht ein, sondern die Membran wird, so wie sie ist, resorbiert.

Czapek⁵⁾ nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an, daß es sich hierbei um zwei verschiedene Enzyme handelt, von denen

¹⁾ Miyoshi, M., Die Durchdringung von Membranen durch Pilze. *Fruchtungs Jahrb. f. wissenschaftl. Botan.*, XXVIII, S. 269, 1895.

²⁾ Otto, R., Untersuchungen über die Auflösung von Zellulosen und Zellwänden durch Pilze. *Beiträge zur allgem. Botan.*, I, S. 190.

³⁾ Hartig, R., Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung. *Berlin J. Springer*, 1878.

⁴⁾ Rudau, B., Vergleichende Untersuchungen über die Biologie holzzerstörender Pilze. *Beiträge z. Biolog. d. Pflanzen*, XIII, S. 375, 1917.

⁵⁾ Czapek, F., Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze. *Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch.*, XVII, S. 166, 1899.

das eine, die Hadromase, deren Wirksamkeit dadurch nachgewiesen wurde, daß Preßsaft holzerstörender Pilze durch Einwirkung auf Holz die charakteristischen Bestandteile in Lösung brachte, die von ihm angenommene ätherartige Bindung von Hadromal und Zellulose aufspalten, das andere, die Zellulase, die von Kohnstamm¹⁾ bei holzerstörenden Pilzen nachgewiesen wurde, die eigentliche Zellulose lösen soll. Diese Schlußfolgerung scheint mir nicht ganz zwingend zu sein; denn es könnte das zelluloselösende Enzym durch seine Einwirkung auf den Zellulose-Bestandteile das Hadromal, um es mit Czapek²⁾ so zu nennen, in Freiheit setzen. Der Einwand, der gemacht werden könnte, daß es dann unmöglich wäre, daß bei der Membran-Zerstörung dann nicht, wie sehr oft beobachtet, nach Entfernung des Hadromal eine Zellulose-Grundsubstanz erscheinen könnte, erweist sich wohl nicht als stichhaltig, da ja vor Beginn der Verholzung bereits eine Zellulose-Grundlage vorhanden ist, und von der Inkrustation ja nur die später hinzukommende Zellulose betroffen sein könnte, so daß die intermediär auftretende die unveränderte primäre wäre; oder aber die Anlagerung der inkrustierenden Substanzen betrifft zwar die gesamte Zellulose, erstreckt sich aber nicht auf sämtliche Zellulose-Moleküle, so daß zweifellos hierdurch, bei dem Überwiegen von reinen Zellulose-Molekülen, ein reines Zellulose-Zwischenstadium auftreten könnte. Dafür spricht vielleicht auch die Erscheinung, daß die Verholzungs-Intensität der Membranen mit dem Alter zunimmt. Entschieden dürfte diese Frage jedenfalls noch nicht sein.

Außer den holzerstörenden Hymenomyceten vermögen auch andere Pilze (*Penicillium*, Czapek³⁾), (*Trichothecium*, *Mucor*, *Aspergillus* u. a. Otto)⁴⁾ verholzte Membranen in gewissem Sinne anzugreifen. Doch scheint es sich in diesen Fällen nur um ein Herauslösen gewisser Stoffe zu handeln, vornehmlich der die Phlorogluzin-Färbung bedingenden, ohne daß jedoch die Membranen sonst erhebliche oder sichtbare Veränderungen erleiden. Wir wissen ja allerdings auch, daß die Phlorogluzin-Färbung nicht völlig typisch

¹⁾ Kohnstamm, Ph., Amylolytische, glykosidspaltende, proteolytische und zelluloselösende Fermente in holzbewohnenden Pilzen. Beih. z. botan. Zentralbl., X, S. 90, 1901.

²⁾ Czapek, F., Über die sogenannten Ligninreaktionen des Holzes. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, XXVII, S. 141, 1899.

³⁾ Zitiert S. 30, Anm. 5.

⁴⁾ Zitiert S. 82, Anm. 2.

für die Verholzung ist. Im Pflanzen ist dagegen die Verholzung gewissermaßen ein Schutz gegen zelluloseauflösende Organismen, wie bei der Verdauung der Zellulose durch höhere Tiere noch zu erwähnen sein wird.

Welche Rolle ferner das in verholzten Membranen in erheblichen Mengen vorkommende Xylan bei diesem Abbau spielt, darüber findet sich in der Literatur nichts erwähnt. Nachgewiesen ist jedoch die Fähigkeit vieler ²⁾höherer Tiere, Hemizellulosen, darunter vor allem auch Xylan, durch ein Verdauungsenzym zu lösen, wie Seillière¹⁾ speziell für das Xylan gezeigt hat; hierauf wird noch zurückzukommen sein. Höheren Tieren kommt diese Fähigkeit nicht zu.

III. Hemizellulosen, Abbau durch höhere Pflanzen. Hemizellulosen kommen in Form von Zellwandverdickungen bei höheren Pflanzen weit verbreitet als Reservestoffe vor; und es sagt dieser Begriff denn auch schon aus, daß sie auch wieder in den Stoffwechsel einbezogen werden, gelöst werden müssen. Das ist in vielen Fällen nachgewiesen:

In Knospenschuppen, insbesondere denen von *Fraxinus excelsior*, wurde von Schaar²⁾ das Vorkommen und beim Knospenaustrieb eintretende Lösung der verdickten Zellwände mikroskopisch beobachtet. Das gleiche beschreibt Schellenberg³⁾ für die Speicherinternodien von *Molinia caerulea*.

Weiterhin werden wohl in den Achsen aller Holzgewächse Hemizellulose-Lamellen als tertiäre Auflagerungen gegen Ende der Vegetationsperiode in den ausdauernden Organen, unterirdischen und oberirdischen Achsen, abgelagert; es ist die Gallert- oder Knorpelschicht der älteren Autoren (de Bary)⁴⁾. Bei Vegetationsbeginn im Frühjahr werden diese Schichten resorbiert. Dies hat

¹⁾ Seillière, M. G., Sur l'hydrolyse diastasique de la xylane. Compt. rend. CXXXI. S. 1948, 1905; ferner zahlreiche Arbeiten in Compt. rend. Acad. de la société de Biologie, 1905 u. 1906.

²⁾ Schaar, F., Die Reservestoffbehälter der Knospen von *Fraxinus excelsior*. Sitzungsber. Wien. Akad. d. Wissensch., Mathem. naturw. Kl. IC. Abt. I, S. 291, 1890.

³⁾ Schellenberg, H. C., Über die Bestockungsverhältnisse von *Molinia caerulea* Münch. Ber. Schweiz botan. Gesellsch., Heft 7, 1897.

⁴⁾ De Bary, A., Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig, W. Engelmann, 1877.

zuerst Leclerc de Sablon¹⁾, kurz darauf Schellenberg²⁾ für eine ganze Reihe von Holzgewächsen mikroskopisch nachgewiesen. Leclerc de Sablon teilt auch quantitative Untersuchungen mit, die aber leider kein überzeugendes Bild bieten können, da sie nur in Prozenten der Trockensubstanz angegeben sind; ich selbst habe solche in Angriff genommen.

Dieser normale Vorgang kann unter Umständen zu krankhaften Erscheinungen führen, indem unter gewissen noch nicht genau bekannten, hier auch nicht weiter zu diskutierenden Bedingungen eine anormale Überproduktion des hemizelluloselösenden Enzymes eintritt, wie es bei der Gummosis der Amygdaleen und noch einiger anderer Pflanzenfamilien der Fall ist (Sorauer)³⁾. Daß es sich hier um Hemizellulosen handelt, zeigt u. a. der Galaktan-Gehalt des Kirschgummis und der Galaktan-Gehalt normaler Pflanzen (Grüb)⁴⁾. Allerdings könnte auch Pektin in Betracht kommen.

Da überhaupt wohl alle Pflanzenmembranen mehr oder weniger hemizellulosehaltig sind, insbesondere auch kollenchymatische Elemente (Aißlinger⁵⁾, A. Meyer⁶⁾, so fragt es sich, ob nicht die beschriebene Erscheinung noch weiter verbreitet ist, wenigstens, sofern es sich um lebende Zellen handelt (Schellenberg⁷⁾ hat nachgewiesen, daß nur bei lebenden Zellen eine Lösung der Hemizelluloseschicht eintritt). Zweifellos kommt aber vielen dieser Hemizellulosen lediglich Bedeutung als Gerüstsubstanzen zu, so sicherlich den Xylanen der toten verholzten Elemente. Es harren hier also noch viele Fragen der endgültigen Klärung; insbesondere

¹⁾ Leclerc du Sablon, *Recherches physiologiques sur les matières de réserve des arbres*. *Revue génér. d. botan.*, XVIII, S. 5 u. 82, 1906. — *Sur les réserves hydrocarbonées du Mahonia et du Laurier tin.* eb., XIX, S. 465, 1907.

²⁾ Schellenberg, H. C., *Über Hemizellulosen als Reservestoffe bei unseren Waldbäumen*. *Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch.*, XXXIII, S. 36, 1905.

³⁾ Sorauer, P., *Neue Theorie des Gummiflusses*. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.*, XXV, S. 71, 1915.

⁴⁾ Grüb, J., *Über Lösung und Bildung der aus Hemizellulosen bestehenden Zellwände und ihre Beziehungen zur Gummosis*. *Bibliotheca botanica*, Heft XXXIX, 1898. — *Über das Verhalten von Zytase und Zytokoagulose bei der Gummabildung*. *Pringsheims Jahrb. f. wissenschaftl. Botan.*, XXXVII, S. 321, 1910.

⁵⁾ Aißlinger, H., *Beiträge zur Kenntnis wenig bekannter Pflanzenfasern*. *Inaug.-Diss.*, Zürich, Verl. d. Academia, Gebr. Leemann u. Cie., 1907.

⁶⁾ Meyer, A., *Erstes mikroskopisches Praktikum*. Jena, G. Fischer, 1915.

⁷⁾ Zitiert Anm. 2.

wären auch makrochemische Untersuchungen über die Art der vorkommenden Hemizellulosen erwünscht.

Genauer unterrichtet sind wir über die Lösung der als Membranverdickungen in Endosperm oder Kotyledonen vieler Samen abgelagerten Hemizellulosen. Die bei der Keimung eintretende Lösung hatte zuerst Sachs¹⁾ für die Dattel richtig erkannt. Seitdem sind zahlreiche mikroskopische Untersuchungen über den Verlauf dieses Vorgangs angestellt worden, unter denen diejenigen von Michniewicz²⁾ wohl das meiste Interesse beanspruchen dürfen. Danach bleiben Mittellamelle und Haeckelamelle (Tertiärlamelle) ungelöst zurück, während die sekundären Schichten allmählich gelöst werden. Dieser Lösungsprozeß geht anscheinend nicht ganz einheitlich vor sich; als erstes Stadium tritt vermutlich stets Lamellierung der Verdickungsschichten auf, sodann erfolgt, zunächst lokal, eine Hyalinisierung der Membran, die schließlich die ganze sekundäre Membran umfaßt, die später ganz gelöst werden kann. Diese lokale Hyalinisierung ist die „Korrosion“, wie sie von älteren Autoren beschrieben wird; es kommt somit niemals zur Bildung von „Korrosionskanälen“, in denen die ursprüngliche Substanz völlig verschwunden wäre. Den Lösungsvorgang hat Grütz³⁾ als Allöolyse bezeichnet, mit welchem Ausdruck angedeutet sein soll, daß es sich hier um ein Herauslösen bestimmter Stoffe handelt. Ob dabei z. B. bei der Dattel, wie Grütz³⁾ annimmt, zuerst das Galaktan, dann erst das Mannan angegriffen wird, dafür vermochte dieser Autor allerdings keine überzeugenden Beweise vorzubringen.

Makrochemisch das Verschwinden der Hemizellulosen bei der Keimung nachgewiesen hat Schulze⁴⁾ für die Lupine. Er konnte jedoch in der Keimpflanze keine Galaktose (aus Galaktan bestehen diese Verdickungsschichten hauptsächlich) nachweisen, sondern nur

¹⁾ Sachs, J., Zur Keimungsgeschichte der Dattel. Botan. Ztg., XX, S. 241 u. 249, 1862.

²⁾ Michniewicz, A. B., Die Lösungsweise der Reservestoffe in der Zellwänden der Samen bei der Keimung. Sitzungsber. Wien. Akad. d. Wiss., Mathem. naturw. Kl., CXII, Abt. I, S. 483, 1903.

³⁾ Grütz, J., Über Lösung und Bildung der aus Hemizellulosen bestehenden Zellwände und ihre Beziehung zur Gummosis. Bibliotheca botanica, Heft XXXIX, 1896.

⁴⁾ Schulze, E., Über die Zellwandbestandteile der Kotyledonen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius* und über ihr Verhalten während des Keimungsvorgangs. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, XXI, S. 392, 1895/96.

Dextrose und Rohrzucker, ebenso wenig wie Reiß¹⁾ Mannose bei Dattelkeimlingen. Daß jedoch die chemischen Abbauprodukte auch bei dieser biologischen Spaltung auftreten, haben u. a. Gatin²⁾ (Mannose bei der Keimung von *Borassus flabelliformis*), Größ³⁾ (Mannose in der keimenden Dattel) nachgewiesen. Die Pflanze verwandelt also die Spaltungsprodukte sehr schnell in die ihr im allgemeinen Stoffwechsel geläufigen Zuckerarten um.

Das wirksame Enzym haben Bourquelot-Hérissey⁴⁾ aus keimenden Samen von *Ceratonia* und von *Phoenix canariensis* isoliert und gezeigt, daß es die chemischen Abbauprodukte liefert. Weitere Beispiele bringt Hérissey⁵⁾.

Außer bei nicht verdickten Zellwänden finden sich Hemizellulosen stets in den Endospermzellwänden der Samen, die bei der Keimung die gleichen Veränderungen erleiden. Da dies auch bei der Gerste der Fall ist, und man beobachten konnte, daß auch die aus dieser isolierte Diastase das Vermögen besitzt, die verschiedensten Hemizellulosen zu lösen, so hat man vielfach angenommen, daß Diastase und Hemizellulose identisch seien, eine Annahme, die aber sicherlich nicht zutrifft. Zwar ist es noch nicht gelungen, beide Enzyme einwandfrei in ihrer Wirksamkeit voneinander zu trennen, aber die indirekte Beweisführung von Newcombe⁶⁾ zeigt ihre Verschiedenheit mit genügender Sicherheit: Denn es gibt Enzyme, wie die von *Lupinus albus* und *Phoenix dactylifera*, die zwar sehr energisch auf Hemizellulosen, aber nur sehr schwach auf Stärke wirken.

Abbau durch niedere Pflanzen: Die Fähigkeit, die hier besprochenen Hemizellulosen abzubauen, ist auch bei niederen

¹⁾ Reiß, R., Über die Natur der Reservezellulose und über ihre Auflösungsweise bei der Keimung der Samen. Landw. Jahrb. XVIII, S. 711, 1889.

²⁾ Gatin, C. L., Nouvelle contribution à l'Étude chimique de la germination du *Borassus flabelliformis* L. (Revue générale de botanique, XVIII, S. 481, 1906).

³⁾ Größ, J., Über den Umsatz der Kohlehydrate bei der Keimung der Dattel. Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. XX, S. 36, 1902.

⁴⁾ Bourquelot, Em. et Hérissey, Sur les ferments solubles produits pendant la germination par les graines à albumen corné. Compt. rend., CXXX, S. 49, 1900 und weitere Arbeiten im gleichen Band und CXXXIX u. CXXXIII.

⁵⁾ Hérissey, H., Recherches chimiques et physiologiques sur la digestion des mannanes et des galaktanes par la séminase chez les végétaux. Thèse Paris, Lille, Le Bigot Frères 1903.

⁶⁾ Newcombe, F. C., Zellulose-Enzymes. Annals of botany, XIII, S. 49, 1899.

Pflanzen weit verbreitet. Eine Anzahl Pilze haben in dieser Hinsicht Schellenberg¹⁾ und Otto²⁾ untersucht; und Hérissey³⁾ hat für *Aspergillus* makrochemisch nachgewiesen, daß auch bei diesem Vorgang die chemischen Zuckerspaltungsprodukte der Hemizellulosen auftreten. Ein höheres Spaltungsprodukt beim Vergären von Stielenüßspänen durch Bakterien hat Pringsheim⁴⁾ als eine Trimannose gefaßt.

Hierbei sei auf eine eigentümliche Beobachtung von Schellenberg hingewiesen, wonach bei *Aspergillus* Hemizellulose-Verdickungsschichten des Endosperms von *Aspergillus* *Penicillium* das Amyloid aus den sekundären Verdickungsschichten herauslöst, die Mittellamellen und Grundsubstanz jedoch unberührt läßt, während *Trichothecium* sich gerade umgekehrt verhält. Möglicherweise ist diese Beobachtung ein Hinweis darauf, daß es sich in ersterem Falle um einen Pilz mit einem hemizelluloselösenden Enzym, im zweiten dagegen um einen Pilz handelt, der die Fähigkeit besitzt, Pektin zu vergären. Daß jedoch beide Substanzen eine gewisse Ähnlichkeit miteinander haben, wurde oben schon, im Anschluß an die Untersuchungen von Ehrlich⁵⁾ erwähnt. Ob dieser Fall auf einen tatsächlichen Konstitutionsunterschied hinweist, müssen spätere Untersuchungen zeigen.

Die Fähigkeit, Pektin zu vergären, d. h. die zwei Nachbarzellen trennende Mittellamelle aufzulösen, besitzen ebenfalls sehr viele niedere pflanzliche Organismen. Einmal kommen hierbei eine ganze Anzahl parasitischer Pilze in Betracht, wie *Botrytis* (*Sclerotinia*-) Arten, wie sie durch die Untersuchungen von de Bary⁶⁾ und Marshall-Ward⁷⁾ bekannt geworden sind, und die in ihrer Wirtspflanze vornehmlich zwischen den Zellen wachsen, indem sie die Mittellamellen auflösen.

¹⁾ Schellenberg, H. C., Untersuchungen über das Verhalten einiger Pilze gegen Hemizellulosen. Flora, 110, S. 257, 1908.

²⁾ Zitiert S. 80, Anm. 2.

³⁾ Zitiert S. 85, Anm. 5.

⁴⁾ Pringsheim, H., Über den fermentativen Abbau der Hemizellulosen. I. Mitt. Ein Trisaccharid als Zwischenprodukt der Hydrolyse eines Mannans. Ztschr. f. physiolog. Chemie, LXXX, S. 376, 1912.

⁵⁾ Zitiert S. 79, Anm. 2.

⁶⁾ De Bary, A., Über einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten. Botan. Ztg. XLIV, S. 377, 1886.

⁷⁾ Marshall-Ward, H., A lily disease. Annals of botany, 11, S. 319, 1888/89.

Praktische Bedeutung gewinnt dieser Vorgang außerdem in einem anderen Zusammenhang, bei der Rotte der Gespinstfaserpflanzen, die bekanntlich darin besteht, daß die Mittellamellen, die eine Bastfasergruppe von dem umgebenden Rindengewebe trennt, und die nicht verholzt sind, aufgelöst werden, während die Mittellamellen der Bastfasern selbst, die meist schwach verholzt sind, bei richtiger Einwirkung unagetastet bleiben (Störmer)¹⁾. Von Organismen kommen hierfür einige Pilze, z. B. der allgegenwärtige *Cladosporium herbarum*, ferner *Mucor stolonifer* (Behrens)²⁾, weiterhin aber hauptsächlich gewisse Bakterien in Betracht, unter ihnen *Bacillus asterosporus* (A. Mey.) Mig. (Behrens)³⁾, von dem A. Meyer³⁾ bereits gezeigt hatte, daß er die Fähigkeit besitzt, die Mittellamelle der Möhre aufzulösen; Störmer¹⁾ isolierte einen *Plectridium pectinovorum* genannten Organismus, Rossi⁴⁾ den aeroben *Bacillus Comesii*. Beide Autoren konnten mit Reinkulturen ihrer Organismen völlige Rotte erzielen. Ob sich dieses mikrobiologische Verfahren allerdings gegenüber den chemischen behaupten wird, kann fraglich erscheinen.

Was das wirksame Enzym betrifft, so hat schon Marshall Ward⁵⁾ gezeigt, daß es von den Hyphen der von ihm untersuchten *Rotrytis* nach außen abgeschieden wird. Als Zwischenprodukte treten zweifellos Zucker auf, in Analogie mit den oben von den Hemizellulosen erwähnten Vorgängen. Die Bildung von Wasserstoff, Kohlensäure und flüchtigen Säuren, hauptsächlich Essig- und Butter-säure, ist zweifellos ein sekundärer Prozeß, wie ja auch Störmer die Bildung dieser Stoffe aus Dextrose, Galaktose, Arabinose, Pektin durch Reinkulturen seines *Plectridium pectinovorum* nachgewiesen hat.

Abbau durch niedere Tiere: Enzyme, die Hemizellulosen lösen, wurden bei niederen Tieren vielfach gefunden, am ein-

¹⁾ Störmer, R., Über die Wasserröste des Flachses. Inaug.-Diss., Leipzig. Jena, G. Fischer, 1904.

²⁾ Behrens, J., Über die Tanrotte von Flachs und Hanf. Centralbl. f. Bakteriöl. u. Parasitenkunde, Abt. 2, X, S. 524, 1903.

³⁾ Meyer, A., Studien über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Bakterien, ausgeführt an *Astasia asterospora* A. M. und *Bacillus tumescens*. Zopf. Flora, LXXXIV, S. 185, 1897.

⁴⁾ Rossi, G., Das gewerbsmäßige mikrobiologische Rösten der Gespinstpflanzen. Intern. Agrar.-technische Rundschau, VII, S. 635, 1916.

⁵⁾ Zitiert S. 86, Anm. 7.

gehendes beschrieben von Biedermann und Moritz¹⁾ für das von der Leber der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) in das Magensekretierte Verdauungsenzym, ferner von Seillière²⁾ für viele andere *Helix*-, *Limnae*-, *Arion*-Arten, für die marine *Patella vulgata*; doch fehlt das Enzym den Fleischfressern unter den Arten dieser Gruppen. Von Krustaceen *Astacus fluviatilis* (der Felsenkrebs) (Biedermann-Moritz¹⁾, Bierry-Giaja³⁾), nach letzteren auch *Homarus vulgaris* (Hummer), *Maja squinado* (eine Krabbe), ferner noch andere. Ohne Zweifel werden sich diese Fälle vermehren lassen. Die Fähigkeit fehlt dagegen beispielsweise der Kohlraupe (*Pieris brassicae*).

Immer handelt es sich aber nur um die Lösung von Hemizellulosen; Filtrierpapier- und Baumwollzellulose werden nicht angegriffen, wohl aber nach vorhergehender Behandlung mit Alkalilauge oder Carbonaten oder Zinkchlorid (Seillière⁴⁾) oder nach Lösen und Wiederausfällen in Kupferoxyd-Ammoniak (Seillière⁵⁾, Alexandrowicz⁶⁾), also offenbar, wenn sie bereits bis zu gewissem Grade hydrolysiert ist.

Spaltungsprodukte sind, wie Bierry und Giaja⁷⁾ nachgewiesen haben, die chemisch zugehörigen Zucker. Die Enzyme der verschiedenen Tiere sind aber nicht einheitlich, denn wie die genannten Autoren gezeigt haben, spaltet beispielsweise das Enzym von *Maja squinado* und von *Homarus vulgaris* das Manno-Galaktan von *Trigonella*-Samen überhaupt nicht, sehr leicht dagegen das

¹⁾ Biedermann, M. u. P. Moritz, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. II. Über ein zelluloselösendes Enzym im Lebersekret der Schnecke (*Helix pomatia*). Pflügers Archiv, LXXIII, S. 219, 1898 u. n. f. eb. LXXV, 1899.

²⁾ Seillière, M. G., Compt. rend., hebdom. de la société de Biologie, 1905 bis 1912 viele Arbeiten.

³⁾ Bierry, H. u. J. Giaja, Untersuchungen über die Mannane, Galaktane und Zellulosen angreifenden Enzyme. Biochem. Ztschr. XI, S. 370, 1912.

⁴⁾ Seillière, G., Remarques sur l'Hydrolyse diastasique de la cellulose du coton et de quelques autres Polysaccharides. Compt. rend. soc. Biol. LXI I, II, 1907.

⁵⁾ Seillière, G., Sur un cas d'Hydrolyse diastasique de la cellulose du coton après dissolution dans la liqueur de Schweitzer. Compt. rend. soc. Biol. LVIII, II (Berlin Bd. LXI) S. 205, 1906.

⁶⁾ Alexandrowicz, J. St., Beitr. z. vergl. Phys. d. Verd., VI. Zur Kenntnis der Zellulosen und des zelluloselösenden Fermentes im Hepatopankreas der Schnecke. Pflügers Archiv, CL, S. 57, 1913.

⁷⁾ Zitiert Ann. 3.

Manno-Galaktan von *Phytelphas*. Es zeigt sich hierbei ferner, daß diese enzymatische Fähigkeit nicht ohne weiteres mit der leichteren oder schwierigeren Hydrolysierbarkeit parallel geht, da das Verhalten dann umgekehrt sein müßte.

Abbau durch höhere Tiere: Bei höheren Tieren wurde dagegen bisher noch kein hemizellulosespaltendes Enzym mit Sicherheit isoliert; negativ waren die Befunde von Bierry-Giaja¹⁾, Gatin²⁾, Seillière³⁾, Schulze usw.⁴⁾. Außer wenigen älteren gegenteiligen Anschauungen hat in einer soeben erschienenen Arbeit Wille⁵⁾ wiederum behauptet, daß u. a. die Zellwände der Lupinen Kotyledonen von Enzymen unserer Haustiere gelöst würden. Diese Feststellung beruht jedoch auf einem Irrtum und ich werde in einer noch nicht abgeschlossenen Arbeit zeigen, daß es sich hierbei lediglich um autolytische Vorgänge handelt, die auf ein bereits im ruhenden Samen vorhandenes oder als Zymogen präformiertes Enzym zurückzuführen sind. Eine gleiche Ansicht bezüglich der Endosperm-Zellwände von Gramineen hat übrigens schon Brown⁶⁾ ausgesprochen. Welcher Art also die tatsächlich stattfindende Verdauung dieser Stoffe im Körper der Herbivoren ist, ist zur Zeit noch nicht sicher. Bakterien brauchen aber nicht in allen Fällen zur Erklärung herangezogen werden, da, von der Autolyse abgesehen, teilweise, wie sicherlich bei der Lupine, schon eine gewisse Aufspaltung durch die Magensäure erfolgen dürfte, worauf auch Schulze⁷⁾ schon hingewiesen

¹⁾ Zitiert S. 88, Anm. 3.

²⁾ Gatin, C. L., M^{me} et M., Action de quelques diastases animales sur certains mannanes. Compt. rend. soc. Biol., LVII, 1905, I (Berlin, Bd. LVIII), S. 847.

³⁾ Seillière, G., Sur la digestion de la Xylane chez les Mammifères. Compt. rend. soc. Biol. LXVI, I, S. 691, 1906.

⁴⁾ Schulze, E., E. Steiger u. W. Maxwell: Zur Chemie der Pflanzenzellmembranen. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, XIV, S. 226, 1890.

⁵⁾ Wille, F., Beiträge zur Kenntnis der Hemizelluloseverdauung bei höheren Tieren und über das Vorkommen einer Hemizellulase in tierischen Drüsen usw. Landwirtschaftl. Jahrb., LII, S. 411, 1918.

⁶⁾ Brown, H. T., On the search for a cellulose-dissolving (cyto-hydrolytic) enzyme in the digestive tract of certain grain feeding animals. Journ. of the chemical society of London, LXI, S. 352, 1892.

⁷⁾ Schulze, F., E. Steiger u. W. Maxwell, Zur Chemie der Pflanzenzellmembranen. Zeitschr. f. physiolog. Chem., XIV, S. 227, 1890. Schulze, E. und N. Castoro, Beiträge zur Kenntnis der Hemizellulosen. eb. XXXVII, S. 40, 1902/03.

hat. Im übrigen sei auch hier betont, dass die Pilze bei den höheren Pflanzen für die eigentliche Zellulose zerkleinernden Aufnahmen verwiesen.

IV. Der Abbau der eigentlichen Zellulose durch niedere Pflanzen: Die eigentliche Zellulose wird im normalen Stoffwechsel der höheren Pflanzen niemals wieder resorbiert; sie ist lediglich Gerüstsubstanz. Dagegen ist die Fähigkeit, diese zu spalten, bei niederen Pflanzen sehr verbreitet. Für eine große Zahl von humusbewohnenden „Schimmelpilzen“ wurde die Zerkleinerungsgewiesen von van Iterson¹⁾ und neuerdings von Otto²⁾, neben zahlreichen anderen Einzelangaben, von denen noch das pflanzenpathologische Interesse die *Pseudodematophora* von Behrens³⁾ und viele *Fusarium*-Arten (Appel⁴⁾) genannt seien. Auf die Zelluloselösung durch holzerstörende Pilze ist oben bereits hingewiesen.

Allgemein verbreitet und ziemlich intensiv ist die Fähigkeit der Zellulosezerersetzung bei der Gruppe der Aktinomyeten (Krainsky)⁵⁾.

Von eigentlichen Bakterien ist zunächst der Bazillus der Wasserstoff- und der Methan-Gärung (Omelianski⁶⁾) zu nennen, sporenbildende Arten, ferner die zahlreichen von Löhnis⁷⁾ und seinen Schülern, von Kellermann-McBeth⁸⁾, K., Mc B., Seales-Smith⁹⁾, denen es auch gelang, Platten-Reinkulturen zu erzielen.

¹⁾ Van Iterson, C., Die Zersetzung von Zellulose durch aerobe Mikroorganismen. Verslagen der koninklijke Akademie van Wetenschap., a. d. 1. d. 1. S. 807, 1903; Originalabserat. Centralbl. Bakteriöl., Abt. 2, XI, S. 386, 1904.

²⁾ Zitiert S. 80, Anm. 2.

³⁾ Behrens, J., Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Heben. Centralbl. Bakteriöl., Abt. 2, III, S. 564, 1897.

⁴⁾ Appel, O., Zerstörung von Zellulose durch Fusarien. Mitteil. d. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft., Heft 4, S. 33, 1907.

⁵⁾ Krainsky, A., Die Aktinomyeten und ihre Bedeutung in der Natur. Centralbl. Bakteriöl., Abt. 2, XLI, S. 649.

⁶⁾ Omelianski, W., Zur Trennung der Wasserstoff- und Methan-Gärung der Zellulose. Centralbl. Bakteriöl., XI, S. 369.

⁷⁾ Löhnis, F. und G. Lockhead, Über Zellulose-Zersetzung. Verh. Mitteil., Centralbl. Bakteriöl., Abt. 2, XXXVII, S. 490.

⁸⁾ Kellermann, K. F. u. J. G. McBeth, The Fermentation of Cellulose. Centralbl. Bakteriolog., Abt. 2, XXXIV, S. 485.

⁹⁾ Kellermann, K. F. u. J. G. McBeth, F. M. Seales and N. d. Smith, Identification and Classification of Cellulose-digesting Bacteria. Eb., XXXIX, S. 502.

aber stets handelte es sich in diesen Fällen um sporenlose aerobe Formen.

Es erscheint nun fast unmöglich, aus der Zahl der Fälle des vorliegenden Materials gemeinsame Gesichtspunkte herauszulesen, so widersprechend hatten die Angaben selbst hinsichtlich der Vorgänge, die man für gut bekannt hielt, wie die Omelianskische Wasserstoff- und Methan-Gärung. Der Grund hierfür liegt natürlich an dem Fehlen einwandfreier Reinkulturen; es ist aber zu hoffen, daß die durch Löhnis usw. angegebenen Methoden hierin einen Fortschritt bringen. Ich möchte mich daher darauf beschränken, im Anschluß an eine Klassifikation, wie sie Pringsheim¹⁾ vorgenommen hat, zu zeigen, daß es auch zum mindesten zu einer solchen verfrüht ist. Pringsheim teilt ein:

„1. Die Zersetzung der Zellulose durch Schimmelpilze, wovon wir hier die myzelbildenden Pilze verstehen wollen.

2. Die Zersetzung der Zellulose durch aerobe Bakterien.

3. Die Zersetzung der Zellulose durch Bakterien bei gleichzeitiger Denitrifikation des Salpeters.

4. Die Zersetzung der Zellulose durch die Methan-Gärungsbakterien.

5. Die Zersetzung der Zellulose durch die Wasserstoff-Gärungsbakterien.

6. Die Zersetzung der Zellulose durch thermophile Bakterien.“

Punkt 6 hat sicherlich in Hinsicht auf 4 und 5 keinerlei Berechtigung, da hier ja ebenfalls Methan und Wasserstoff entstehen (Pringsheim²⁾, Kroulik³⁾) und die Vorgänge bei 4 und 5 gleichfalls thermophil verlaufen. Was nun die beiden Punkte 4 und 5 selbst betrifft, so haben Kellermann-Mc Beth⁴⁾ aus von Omelianski selbst bezogenen Originalkulturen aus der Wasserstoffkultur zwei zelluloselösende und fünf Nebenbakterien, aus der Methankultur ein zelluloselösendes und zwei Nebenbakterien isoliert. Allerdings liegt erst eine vorläufige Mitteilung vor, so daß man

¹⁾ Pringsheim, H., Die Beziehungen der Zellulosezersetzung zum Stickstoffhaushalt der Natur. Mitt. d. Deutsch. Landwirtsch. Gesellsch., 1913, S. 26, 43, 295.

²⁾ Pringsheim, H., Über die Vergärung der Zellulose durch thermophile Bakterien. Centralbl. f. Bakteriol., Abt. 2, XXXVIII, S. 513.

³⁾ Kroulik, A., Über thermophile Zellulosevergärer. Vorl. Mitt. Centralbl. f. Bakteriol., Abt. 2, XXXVI, S. 329.

⁴⁾ Zitiert S. 90, Anm. 8.

sich noch kein ausschließendes Urteil erlauben kann. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß Omelianski selbst in seiner Originalarbeit¹⁾ nichts davon spricht, daß er annahm, die isolierten Reinkulturen vor sich gehabt zu haben. Weiterhin sollten auch den erwähnten Autoren die so isolierten zellulosezersetzenden Bakterien niemals Gas entwickeln, sondern dies soll den Begleitbakterien zuzuschreiben sein. Auch sollte die Zellulosezersetzung aerob sein. Wenn sich diese Angaben als richtig erweisen sollten, wäre natürlich die ganze Unterschrift 2 von Punkt 2-6 zusammen.

Denn auch Punkt 3 läßt sich nicht aufrecht erhalten: Bei eigenen nicht veröffentlichten Versuchen, die durch den Keim unterbrochen wurden aber wieder in Angriff genommen sind, konnte ich feststellen, daß es eine gänzlich aerobe Zellulosezersetzung bei gleichzeitiger Denitrifikation gibt und daß sich ferner aus diesen Kulturen denitrifizierende Bakterien von den Zellulosezersetzern trennen lassen, ohne daß diese irgendwie die Fähigkeit besitzen, Zellulose anzugreifen. Ähnliches ergibt sich aus der unten angeführten Arbeit von Oelsner.

Wenn es also überhaupt gestattet ist, aus dem vorliegenden Material irgend welche Schlüsse zu ziehen, so glaube ich, daß dies nur in der Weise geschehen muß, daß man annimmt, daß der Vorgang der Zellulosezersetzung ist meist oder wenigstens sehr viel häufiger, als man das bisher angenommen hat, aerob und erscheint nur dadurch oft anaerob, daß den Zellulosezersetzern durch die Tätigkeit von Begleitbakterien Sauerstoff zur Verfügung gestellt wird, wie es sicherlich bei der Denitrifikation der Fall sein wird. Ob das Auftreten von H_2 und CH_4 in allen Fällen, wie Kellermann-McBeth für die Omelianski-Kulturen angenommen haben, durch Begleitbakterien verursacht wird, ist natürlich noch nicht sichergestellt.

Was die Zwischenprodukte des Zelluloseabbaus betrifft, so sind reduzierende Zucker normalerweise nicht festzustellen, da sie offenbar sofort von dem betreffenden Organismus weiter verarbeitet werden. Doch läßt sich die Bildung reduzierender Zucker durch Zusatz eines Antiseptikums zu einer lebenskräftigen Kultur nachweisen, wodurch die vegetative Tätigkeit gehemmt, die enzymatische weniger beeinflusst wird; das zeigte Behrens²⁾ für *Pseudomonas*

¹⁾ Omelianski, W., Über die Gärung der Zellulose. Centr. M. J. Bakteriologie, Abt. 2, VIII, S. 192, 1902.

²⁾ Zitiert S. 90, Anm. 8.

phora, später Pringsheim¹⁾ für thermophile Bakterien; dieser Autor machte dann weiterhin wahrscheinlich, daß dieses Zwischenprodukt zunächst eine Biose, die Zellulose, dann Dextrose ist, der enzymatische Vorgang also dem chemischen, wie er von Skraup-König²⁾ festgestellt wurde, entspricht analog dem oben besprochenen Verhalten der Hemizellulosen. Auf die weiteren Spaltungsprodukte einzugehen, dürfte, im Anschluß an das oben Gesagte, überflüssig erscheinen.

Das wirksame Enzym selbst kann nach Ellenberger³⁾ durch Filtration von den Organismen getrennt werden, wie oben schon für das hemizellulose- bzw. pektinlösende Enzym von *Botrytis* erwähnt wurde, ist also ein Ektoenzym, wie auch, bei der Natur der Zellulose, nicht anders zu erwarten. Demnach würde die Auffassung von Pringsheim⁴⁾, der es eigentlich für ein Endoenzym hält, das erst durch einen Anreiz (direkte Berührung mit Zellulose) nach außen abgeschieden würde, nicht zutreffen.

Die Zersetzung der Zellulose hat gerade für landwirtschaftliche Fragen besonderes Interesse und zwar in zweierlei Richtung: Für die mikrobiologischen Vorgänge im Boden und für die Verwertung der zellulosehaltigen Futtermittel durch die Herbivoren, also unsere wichtigsten Haustiere.

Das Verhalten der Zellulose im Boden ist eine Stickstofffrage und zwar in negativem und in positivem Sinne. Negativ im Hinblick auf die offenbar sehr oft mit der Zersetzung der Zellulose parallel gehende Denitrifikation; man nimmt daher auch vielfach eine schädliche Wirkung auf den Stickstoffhaushalt des Bodens durch Zufuhr zellulosereichen Materials an. Daß jedoch die Denitrifikation, wenigstens nicht immer, von dem Vorhandensein von Zellulose bzw. Hemizellulosen abhängig ist, sondern auch von anderen Faktoren, wie übermäßiger Nässe, hat kürzlich Oelsner⁵⁾ gezeigt.

¹⁾ Pringsheim, H., Über den fermentativen Abbau der Zellulose. Ztschr. f. physiolog. Chemie, LXXVIII, S. 266, 1912.

²⁾ Skraup, H. u. J. König, Über Zellose, eine Biose aus Zeilulose. Berichte d. Deutsch. chem. Gesellschaft, XXXIV, S. 1115, 1901.

³⁾ Ellenberger, W., Zur Frage der Zelluloseverdauung. Nach Versuchen von A. Scheunert, W. Grimme und A. Hopffe, Ztschr. f. physiolog. Chemie, XCVI, S. 236, 1915/16.

⁴⁾ Zitiert Anm. 1.

⁵⁾ Oelsner, A., Über Nitratreduktion im nassem Ackerboden ohne Zusatz von Energiematerial. Centrall. f. Bakteriolog., Abt. 2, III, S. 210, 1918.

In positivem Sinne beantwortet wird die Stickstofffrage durch die tatsächlich stattfindende Stickstoffverbindung mit Zellulose als Energiematerial, was z. B. von Froehlich¹⁾ für verschiedene auf abgestorbenen Pflanzenzelle häufige Hyphomyceten nachgewiesen wurde. Auf diesem Standpunkt steht z. B. Koch²⁾.

Welcher der beiden Vorgänge nun der intensiver wirkende ist, bzw. unter welchen natürlichen Bedingungen — denn unter künstlichen, d. Reinkultur, oder auch in anderen kultivierten Medien lassen sich beide beliebig experimentell hervorgerufen — Stickstoffgewinn oder -Verlust eintritt, ist die noch ganzlich ungelöste Frage, auf deren Diskussion ich daher hier nicht weiter eingehen möchte. Hinweisen möchte ich noch auf die Arbeiten von Pringsheim³⁾, der Stickstoffgewinn durch die kombinierende Wirkung von N-bindenden nicht zellulosezersetzenden und von zellulosezersetzenden nicht N-bindenden Bakterien annimmt; ferner soll nach Fischer⁴⁾ in Teilchen Stickstoffbindung durch Bakterien auf Grund des von den grünen Pflanzen als Kohlehydrate gelieferten Energiematerials stattfinden.

Von nicht minder großem landwirtschaftlichem Interesse ist dann weiterhin die Frage nach der Verdauungsmöglichkeit der Zellulose durch höhere Tiere, insbesondere die herbivoren Haustiere, eine Frage, die während des Krieges durch die aufgezwungene Strohütterung, meist in Form des aufgeschlossenen Stroh, eine früher ungeachtete Bedeutung gewonnen hat. Daß die reine Zellulose — solche ist ja das aufgeschlossene Stroh zum größten Teil, die die Verholzung bedingenden Substanzen, die die Zellulose fast unangreifbar für die Bakterien (bzw. ev. für die Verdauungsenzyme) machen, wie durch viele Ausnutzungsversuche ersicht-

¹⁾ Froehlich, H., Stickstoffbindung durch einige auf abgestorbenen Pflanzen häufige Hyphomyceten. Pringsheims Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, XLV, S. 256, 1907.

²⁾ Koch, A., Über Luftstickstoffbindung im Boden mit Hilfe von Zellulose als Energiematerial. Centr. bl. f. Bakteriologie, Abt. 2, XXVII, S. 1, 1910.

³⁾ Pringsheim, H., Die Bedeutung stickstoffbindender Bakterien. Zoolog. Centr. bl., XXXI, S. 65, 1911. — Weiteres über die Verwendung von Zellulose als Energiequelle zur Assimilation des Luftstickstoffs. 4. Mitt. Centr. bl. f. Bakteriologie, XXVI, S. 222, 1910.

⁴⁾ Fischer, H., Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Wasserpflanzen. Archiv f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, X, S. 417, 1915. — Über die Fähigkeit luftstickstoffsammlender Bakterien für die Luft- und Teilchenstickstoff. Fühlings landwirtsch. Zeitg., LXV, S. 893, 1916.

ist, sind durch die Aufschließung fast völlig entfernt — von den Tieren gut ausgenutzt wird, d. h. tatsächlich in hohem Grade als Energiematerial verwendet wird, eine Fähigkeit, die aber den Fleischressern, wie dem Hund, fehlt, zeigt ohne weiteres die praktische Erfahrung. Wie das geschieht, ist aber noch nicht ganz geklärt. Man hat nämlich bisher, ebenso wie oben für die Hemizellulosen gezeigt wurde, noch kein zelluloselösendes Enzym aus den Verdauungsorganen der Herbivoren isolieren können, wie zuletzt Ellenberger¹⁾ und seine Schüler eingehend gezeigt haben. Andererseits wurde schon oft, zuerst bekanntlich von Tappeiner²⁾ nachgewiesen, daß zelluloselösende Bakterien in den Verdauungsorganen zahlreich ihre Tätigkeit ausüben, wobei hauptsächlich Methan als gasförmiges Produkt und ferner flüchtige Fettsäuren als Spaltungsprodukte gebildet werden. Nach Ellenberger¹⁾ sind diese Bakterien von den Zellulosezersettern des Bodens verschieden: besonders ein eigenartiger, noch nicht näher beschriebener Pilz soll sich stets finden, dem in hohem Maße die Fähigkeit zukommt, Zellulose zu zersetzen, und der sich durch die merkwürdige Eigenschaft, noch in 80%igem Alkohol zu wachsen, auszeichnen soll. Ferner sollen Protozoen bei der Zelluloselösung hier beteiligt sein, wofür aber keine überzeugenden Beweise vorgebracht wurden.

Eine wichtige Frage ist nun die: Unterliegt die Zellulose in den Verdauungsorganen der höheren Tiere lediglich der Bakterien-gärung, wie nach allen bisherigen positiven Feststellungen anzunehmen wäre? Es können hiergegen berechtigte Einwände gemacht werden, so vor allem der, daß der Nutzwert der Zellulose tatsächlich erheblich größer ist, als dies bei einer glatten Vergärung durch Bakterien und Resorption der entstehenden Fettsäuren (Essig-, Buttersäure) möglich wäre (die anderen Produkte, Methan usw. kommen ja hierfür nicht in Frage). Auch die rein mechanische Wirkung, wie sie z. B. durch die Öffnung der Zellen beim Vergären der Zellwände ausgeübt wird und wodurch der Zellinhalt für die Verdauungsenzyme angreifbar wird, worin Tappeiner die Hauptbedeutung dieses Vorgangs erblickt, kann nicht alles erklären; es braucht ja nur an das aufgeschlossene Stroh erinnert zu werden.

¹⁾ Zitiert S. 93, Anm. 3.

²⁾ Tappeiner, H., Untersuchungen über die Gärung der Zellulose, insbesondere über deren Lösung im Darmkanale. Zeitschr. f. Biologie, XX, N. F. II, S. 52, 1884, ferner XIX, N. F. I und XXIV, N. F. VI.

Es liegt hierin also sicherlich eine erhebliche Schwierigkeit. Es ist aber einmal nicht sicher, daß das im Stickstoffhaas gefundene Methan gänzlich der Vergärung der Zellulose zuzurechnen ist, da dieses Gas auch aus anderen organischen Stoffen, insbesondere Kohlehydraten, durch bakterielle Tätigkeit gebildet werden kann. Andererseits wird ja auch Zucker beim normalen mikrobiologischen Abbau normalerweise nicht gebildet, bezw. sofort weiter verarbeitet, so daß man sich nicht recht vorstellen kann, welche Zwischenprodukte den Tieren zugute kommen; es müßte ihnen denn die Fähigkeit zukommen, Zucker oder vielleicht auch höhere Zwischenprodukte sich verfügbar zu machen, bevor der allgemeine Organismus selbst diese weiter verwerten kann, was natürlich zurzeit noch eine reine Annahme wäre.

Sehr bemerkenswert in dieser Zusammenhänge ist auch die von Medizinern gemachte Beobachtung, daß bei künstlicher (Pilorhizin-) Diabetes, trotz guter Ausnützung der Zellulose keine vermehrte Zuckerausscheidung im Harn festzustellen war (Hoffmann¹⁾, Lusk²⁾. Allerdings handelte es sich hier um hemizellulosereiches Material (Weiskraut-„Zellulose“).

Weiterhin kann man sich nicht gut vorstellen, daß ein vielleicht vorhandenes zelluloselösendes Enzym so versteckt sein sollte, daß es bisher trotz eifriger Forschung noch nicht aufgefunden sein sollte; bei allen anderen Enzymen, auch bei den hemizelluloselösenden der niederen Tiere, bestehen doch solche Schwierigkeiten nicht.

Noch ein von Medizinern gemachter Einwand gegen die Bakterienhypothese sei erwähnt: Es wurde nämlich gefunden, daß bei Gärungsdyspepsie und hohem Bakteriengehalt der Fäzes die Ausnützung der Zellulose gering ist, während bei habituellem Obstipation mit geringem Bakteriengehalt der Fäzes die Ausnützung der Zellulose hoch ist (Moeller³⁾). Aber das sagt vielleicht nichts in dieser Hinsicht aus. Denn es wurde hier nicht auf die Zellulosezer-setzer geachtet, auf die es ja gerade ankommt.

¹⁾ Hoffmann, J., Über den Einfluß von Hemizellulosen und von Zellulosen auf die Stickstoffbilanz und den Pilorhizindiabetes von Kanarienv. Inaug.-Diss. Halle, H. John, 1910.

²⁾ Lusk, G., Über die Frage, ob bei der Verdaunung aus Zellulose Diastrose entsteht. Americ. Journ. Physiol., XXVIII, S. 467, 1913, ref. in R. Maly, Jahresber. über d. Fortschritte d. Tierchemie, 1913, S. 64.

³⁾ Moeller, P., Über die Ausnützung der Zellulose im menschlichen Darm und den Bakteriengehalt der Fäzes unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Inaug.-Diss. Halle, E. Karras, 1911.

Ich denke, diese Beispiele zeigen zur Genüge, daß auch diese Frage noch keineswegs endgültig geklärt ist, wenn man auch, nach allen vorliegenden Beobachtungen, der Bakterientätigkeit die wichtigere Rolle bei der Verdauung der Zellulose im Tierkörper zusprechen muß.

Zum Schluß meiner Ausführungen möchte ich noch ganz kurz auf diejenige Frage hinweisen, die theoretisch das meiste Interesse bei den besprochenen Vorgängen bietet, nämlich die Frage nach der Enzymwirkung. Otto¹⁾ hat gefunden, daß ein Enzym, das die Fähigkeit besitzt Zellulose zu lösen, diese Fähigkeit in gleicher Weise auf die verschiedenen Zellulosearten ausübt, wie Oxy-, Hydro-, Hydrat-Zellulosen und weiterhin meist noch auf eine Anzahl von Hemizellulosen. Er schließt daraus, daß die hydrolytische Spaltung durch das Enzym auf diejenigen Atomgruppen einwirkt, die allen diesen Körpern gemeinsam sind. Andererseits gibt es, wie oben schon für die hemizellulosespaltenden Enzyme niederer Tiere erwähnt wurde, und wie auch sonst für viele Pilze gefunden wurde, ganz spezifisch wirkende Enzyme, die lediglich beispielsweise die Hemizellulosen eines Samens zu lösen vermögen.

Sicherlich hängen diese Eigenschaften mit der Konstitution des betreffenden Moleküls zusammen; es ergibt sich daraus aber, daß es zurzeit noch unmöglich ist, diesen Zusammenhang zu erkennen, da ja auch nicht einmal der Bau des Moleküls der eigentlichen Zellulose bekannt ist. Die Zusammenarbeit von Chemikern und Biologen wird diese Fragen voraussichtlich mit der Zeit klären und es wäre dann auch möglich, wie Jost²⁾ meint, daß es einmal gelingen könnte, „die Hemizellulosen“ oder sagen wir ganz allgemein die Zellulosen im weitesten Sinne, „nicht nach ihrem Verhalten gegen Säuren sondern gegen Enzyme zu identifizieren“. Das wäre für die Biologie ein ungeheurer Fortschritt, da es auf diese Weise möglich sein würde, die Lokalisation der verschiedenen Zellulosen und Hemizellulosen in den Membranen der Pflanzen nachzuweisen, was durch makro- oder mikrochemische Analyse wohl niemals zu erreichen sein wird.

Agrikulturchemisches und Bakteriologisches Institut
der Universität Breslau.

¹⁾ Zitiert S. 80, Anm. 2.

²⁾ Jost, L., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. S. 180, 2. Aufl., Jena, G. Fischer, 1904.

Typha als Nutzpflanze.

Von

P. Graebner, E. Medlewska und A. Zinz.

(Arbeiten der Studienkommission für Typha-Forschung.)

(Schluß.)

3. Zur Entwicklung des mechanischen Gewebes im Blatte der *Typha angustifolia*. 2.

Von E. Medlewska.

(Schluß.)

2. Mechanische Eigenschaften der Rohfasern. Neben der Länge als Hauptkriterium für den technischen Wert der Faser ist die Zellulosegehalt (d. h. Mangel an löslichen oxydationsfähigen Stoffen), die Reißfestigkeit und Elastizität an, denen steht die Widerstandsfähigkeit in bezug auf den ersten Punkt am höchsten (84 % Zellulose). Sie läßt sich nur durch sehr vorsichtiges Aufschließen (mit 10% Natronlauge) gewinnen, sonst zerfällt sie in die Elementarfaser, ein Beweis dafür, daß die Zwischenzellsubstanz noch sehr wenig widerstandsfähig ist (Pentosangehalt 7,8%). Deswegen, wegen der relativen Kürze der Zellen (0,54 mm) und der geringen Wandstärke kann die Reißfestigkeit der Bündel keine bedeutende sein.

Dagegen dürfte diese Faser den höchsten Elastizitätsgrad besitzen, da die Verholzung noch sehr gering ist (Methylnah 1,8) und der Ca-Gehalt nicht so hoch wie später.

4. Festigkeit der Typha-Faser.

Untersuchung durch das Materialprüfungsamt 21. Februar 1918.

Gewicht der geprüften Faser- abschnitte 650 x 20 mm, 1000 mm bei 65% Luft- feuchtigkeit g	Berechneter durchschnitt- licher Quer- schnitt der geprüften Faser- abschnitte q _{gem}	Zugfestigkeit		Zugfestig- keit des gedruckten als Reißlänge km	Inhalt- festigkeit %
		Mittelwert für den einzelnen Faser- abschnitt g	berechnet auf 1 q _{gem} Faser- querschnitt kg		
0,0062	0,00413	168	40,7	27,1	2,5
0,0072	0,00507	145	28,6	19,1	2,0
0,0089	0,00593	191	32,2	21,5	4,0
0,0080	0,00533	184	34,5	23,0	2,5
0,0080	0,00533	129	24,2	16,1	2,5
0,0062	0,00413	124	30,0	20,0	6,0
0,0072	0,00480	143	29,8	19,9	3,5

5. Die Kultur von Typha.

Von P. Graebner und A. Zinz.

Die Nutzbarmachung der größeren Typha-Arten in erster Linie als Faserpflanzen hat begreiflicherweise bald den Wunsch entstehen lassen, nicht nur die natürlichen Bestände in ihrem Umfange zu erhalten, sondern etwa geeignete Gelände mit dem Rohrkolben zu bepflanzen und das Kolbenschilf anstelle wertloser Sumpfgewächse zu setzen.

Schon die Erhaltung der Bestände wird vielfach Kulturmaßnahmen erfordern. Auf nur zeitweise überschwemmtem Gelände oder auch im flacheren Wasser, wird meist schon nach wenigen Jahren der Boden derart mit Grundachsen durchzogen, daß er fast völlig verfilzt erscheint. Die Folge ist dann, daß besonders nach trockneren Jahren sich sehr reichlich Blütenstände, also Stengel, entwickeln und daß damit die vegetative Vermehrung, die Bildung der für die Fasergewinnung wertvollen Blattriebe zurücktritt. Damit wird der Bestand entwertet. Besonders bei *T. latifolia* scheint dieses Stadium in der größten Mehrzahl der Fälle etwa nach 5 bis 8 Jahren einzutreten. Mit der vegetativen Schwächung des Bestandes, der dabei zugleich lichter wird, siedeln sich meist zunächst größere Wiesengräser (*Phalaris arundinacea*, *Glyceria aquatica* u. a.) an und *Typha* tritt weiter zurück.

Um diesen Zustand der Überständigkeit zu bekämpfen, scheint das Verfahren Erfolg zu versprechen, daß in bestimmten Zeitabständen, wenn der Bestand eine starke Dichte erreicht hat, während der Ruhemonate durch einen Pflug streifenweise die Grundachsen entfernt werden und dadurch der Boden an diesen Streifen gelockert wird. Soweit sich an Kleinversuchen bisher feststellen läßt, wachsen die Grundachsen der den Streifen benachbarten Pflanzen üppig in den gelockerten Boden hinein und bereits im Herbst zur Erntezeit der Blätter ist der Bestand wieder geschlossen. Später, etwa im folgenden Jahre kommen dann die stehengebliebenen Teile an die Reihe. Die Kosten des Verfahrens werden ganz oder doch zum größten Teil dadurch gedeckt, daß die ausgepflügten Grundachsen mit ihrem reichlichen Stärkegehalt (s. S. 30, 100) gesammelt und verwertet werden. Wo ihre technische Verwertung nicht möglich ist, geben sie ein gutes Vieh- namentlich Schweinefutter, dessen Verwendung¹⁾ sich während der Kriegszeit vielfach ein-

¹⁾ Berichte der Deutschen Landwirtschaftsges. 1916 (mehrfach). Merkbl. Bot. Gartens u. Mus. Berlin-Dahlem I. (1917).

gehört hat. Wo große Massen Grundrosetten zur Verfügung stehen, schließt ihre technische Verwertung an sich, wenn die sehr zähe Faser gewonnen werden können und die Stängel vielfache Verwendung finden; schwach genutzt gewahrt sie sich nur bei Versuchen der Frau A. Zinz, einen alkoholischen Gussstoff und Geruch.

Es wurden von Herrn Hofrat Prof. Dr. Loges in Potsdam in Sachsen im März und später von Herrn Geh. Leg.-Rat Prof. Dr. Thoms-Dahlem¹⁾ Untersuchungen über den Nährstoffgehalt angestellt, die ersgennanten ergaben bei den frisch geernteten 5.92% Rohprotein (mit 2.04% Reihprotein und 17.49% Cellulosehydrate (mit 15.43% Stärkes oder auf die trockenen Arsen berechnet 17.67% Rohprotein und 52.21% Cellulosehydrate (mit 14.94% Stärkes). Die Untersuchungen des Herrn Geh. Rat Thoms ergaben in dem in einer Exzelsiorrohle gewonnenen Pulver, aus dem die sehr zähen Fasern ausgeschieden waren, 29.85% Stärkes. Durch die spätere Jahreszeit nach Beginn des Austreibens war aus dem schon Stärkes verloren gegangen.

Der eigentliche Anbau von Typha kann in zwei Formen vor sich gehen, entweder durch Aussaat oder durch Pflanzung. Wo wenigstens zeitweise vom Wasser verlassenes Gelände zur Verfügung steht, ist zweifellos die erstere vorzuziehen, weil sie einfach und billig ist. Unangänglich notwendig ist dabei, daß wenigstens die Streifen, in denen Aussaat, Keimung und erste Entwicklung der jungen Sämlinge erfolgen soll, gelockert und von etwa kokkarierten Pflanzen befreit wird, daß also lockerer „wunder“ Boden geschaffen wird. Zwischen anderen die stehenden Pflanzen, besonders zwischen größeren Sauergräsern kommt Typha nicht zur Entwicklung. Die Sämlinge erscheinen zwar über dem Boden, sterben aber ohne Grundachsenentwicklung ab.

In Wasser gebracht schwimmen die Früchte mit ihren Haaren anfangs an der Oberfläche, durch die Wasseraufnahme quellen aber die Samen auf, der Balg der Frucht wird gesprengt und die Samen treten heraus; da sie schwerer sind als Wasser, sinken sie zu Boden. Hier gelangen sie, wenn das Wasser nicht zu tief (jedenfalls nicht in über 3 dm Tiefe) ist, zur Keimung, scheinen aber dort sehr schwer Wurzel zu fassen und keimen nicht.

¹⁾ Vergl. Berichte der Deutschen Pharmaz. Gesellschaft. XXVI (1914) 106 ff.; Graebner im Merkbl. Bot. Gartens u. Mus. I. (1917).

auch selbst bei großer Vorsicht nur sehr langsam entwickeln. In der freien Natur scheinen sie so gut wie stets unter diesen Verhältnissen zugrunde zu gehen, jedenfalls haben zahlreiche von A. Zinz u. a. vorgenommene Aussaatversuche im Wasser nicht das gewünschte Resultat ergeben. Aussaaten auf dem feuchten Ufer krochen leicht und bald ins Wasser. Die jungen Pflänzchen fallen im Wasser anscheinend zahlreichen Feinden, Schnecken usw. zum Opfer. Auch dem Samen müssen Tiere nachstellen, denn in der Wolle zahlreicher von A. Zinz im Frühjahr geprüfter halbzerrfallener Kolben fanden sich an den Standorten keine Samen mehr.

Die Aussaat auf nacktem Boden erfolgt am besten im März, als dem natürlichen Keimungsmonat. Wenn es die Wasserverhältnisse nicht zulassen, kann auch eine andere Zeit gewählt werden, sobald die Feuchtigkeit die Bodenbearbeitung zuläßt und erfahrungsgemäß die betr. Stelle noch einige Monate von der Überschwemmung freibleibt. Die Samen von *Typha* bleiben über 2 Jahre gut keimfähig. Die Aussaat darf nicht zu dicht, möglichst ganz weitläufig erfolgen, am besten werden die Früchte mit sehr viel feuchtem Sande gemischt, da bei dichtem (rasenartigen) Stande der Sämlinge diese sich anfangs zu viel Konkurrenz machen.

Die Versuche, die bisher angestellt wurden, sind noch zu jung um positive Vorschläge machen zu können. A. Zinz hat im Jahre 1918 nach den besonders durch Herrn Oberinspektor Peters im Dahlemer botanischen Garten vorgenommenen Vorversuchen an verschiedenen Orten Norddeutschlands Aussaatversuche im Auftrage der Deutschen Typha-Verwertungsgesellschaft anstellen lassen, in erster Linie bei Alt-Borek bei Kolberg und bei Uhyst in der Nieder-Lausitz. Soweit sich bisher übersehen läßt, ist es am vorteilhaftesten gewesen, bei nicht zu hohem Bestande der ursprünglichen Gräser resp. Sauergräser Gräben von über 8 dm Breite auszuwerfen von (einer je nach dem Grundwasserstande wechselnden) 3 bis 4 dm Tiefe und den Auswurf in der Nachbarschaft auszubreiten. Je breiter die Gräben sind, desto besser. Die Aussaat geschieht über die Gesamtfläche des gelockerten Bodens, auch über die Dämme. Die Sämlinge faßten dort gut Fuß und entwickelten sich im ersten Jahre kräftig bis zur normalen Höhe der einjährigen Pflanze von etwa 5 bis 7 dm. Bei einem andern Versuche, bei dem der Boden nur tief aufgehackt wurde, ging *Typha* ebenfalls ganz dicht auf, es steht aber noch nicht fest, ob sie dauernd in genügender Menge Fuß fassen wird; an den nicht verletzten Stellen blieb, wie schon

besetzt, die Saat aus. Der Kälteeinbruch Anfang April brachte
 aber Mitnahme des Korns (Ergebnis 1000 Körner) und die
 Austrocknen der Gräben stark zurück.

Bei hohem Wasserstande wurden die Gräben mit
 von *T. latifolia* aus Erde von fast 2 m, wie sie Herr
 inselmann Peters im hiesigen Garten erregt. *T. latifolia*
 erreicht diese Höhe nicht, die höchsten einjährigen Pflanzen waren
 ca. 1,5 m.

Die Dürrezeit der jungen Pflanzen hängt ganz
 vom Standort und von der Saattiefe ab. Sehr dicht, wie früher
 junger Hasen, stehen Pflanzen, deren Blätter auch im Herbst
 sehr frühzeitig gelb werden, wuchsen z. T. nur etwa 3 cm hoch;
 sie emittierten keine Grundachsen, sondern nur ein kleines
 vaginales Knöllchen von Often nach Hosenbüchse. Auch an Stand-
 erten mit stark weicher Feuchtigkeit, die bald nach Hosen-
 rieselndes Wasser durchdringt, bald wieder trocken werden, wuchsen
 sich ein solches Knöllchen der Pflanzen. Bei etwas lockeren
 Stande wurden die jungen Pflanzen bis zum Herbst etwa 2 dm
 hoch und an Grunda hatte eine kurze meist etwa 2 bis 3 cm
 lange Grundachse die Stängel durchdrungen. Bei ganz freiem
 Stande in gleichmäßig nassen bis flachüberschwemmtem Boden
 waren an den kräftigen Pflanzen bis über 6 dm lange Grundachsen
 und zwar bis zu 6 vorhanden, die bereits kräftige Triebe über die
 Oberfläche geschickt hatten. Zweijährige und hundertjährige
 Pflanzen beider Arten bedeckten mehrere Quadratkilometer mit ihren
 Achsen, in der Mitte bereits einen kleinen dichten Bestand bildend.

Wo wegen des Wasserstandes, namentlich wegen einer Wasser-
 bewegung am Ufer usw. eine Aussaat keine Aussicht auf Erfolg
 bietet, weil die Samen und die jungen Keimlinge hin- und her-
 gespült werden, wird man Pfänder anwenden. Hierbei ist die
 Hauptvorsicht auf die Auswahl des Pflanzenmaterials zu verwenden.
 Mit Haken oder Pfägen werden die Grundachsen aus dem Boden
 gerissen, die an überschwemmten Standorten schwimmen. Am
 besten im frühen Frühjahr, wenn die Triebe noch in Ruhe sind,
 werden aus den Grundachsen die verletzten Spitzen der letzten
 Ausläufer ausgelesen, am besten solche, die im Vorjahre noch gar
 keine oder doch nur kleine Laubblätter getragen haben. Diese
 jungen Spitzen fallen schon in der Masse der Grundachsen durch
 ihre helle Farbe auf. Auch später, etwa bis in den Mai (oder
 Juni) hinein, kann man die Pflanzung vornehmen, indem man dann

an den ausgetriebenen Sprossen die Blätter zurückstutzt; die Pflanzen stärken sich dann aber nicht so wie bei der Frühlingspflanzung. Man macht Furchen in den Böden des Ufers, legt dort die Grundachsen wagerecht ein, so daß die Spitzen aufwärts stehen und deckt dann die Grundachsen zu, möglichst so, daß die bedeckende Erde etwas über den Wasserspiegel hinausragt, damit die Grundachsen nicht herausgespült und abgeschwemmt werden können. Zur Uferfestigung an größeren Flüssen verspricht dies Verfahren guten Erfolg und soll jetzt z. B. auf Veranlassung des Bauamtes in großem Maßstabe bei der Oderregulierung Anwendung finden. *T. angustifolia* wird für diese Zwecke die geeignete Art sein.

Studium über eine Brombeerkrankheit.

Von

Dr. C. Hahmann, Hamburg.

Allgemeines.

Der Krebs, der vielfach auf unseren Obsthäusern und Sträuchern oft in gefährlichster Weise auftritt, ist in seinem Ursprung und Wesen bei weitem noch nicht so erforscht, wie dieses wünschenswert wäre. Nach Sorauer wird der Krebs als Wunde bezeichnet, deren Überwallungsränder sich zu wuchernden Holzgeschwülsten ausbilden. „Der Charakter der Wucherung liegt in der ausschließlichen oder überwiegenden Bildung von Parenchymholz an Stelle der normalen prosenchymatischen Holzelemente. Die Krebsgeschwülste haben für jede Gehölzart typische Gestalt¹⁾. Merkwürdig ist es, daß die Krebskrankheiten, mit Ausnahme der des Weinstockes, lediglich in der Familie der Rosaceen zu finden sind. Nach diesem Forscher unterscheiden sich die Krebsformen bei den einzelnen Gattungen der Rosaceen nur „durch die Art der Reaktion auf den Wundreiz, stimmen aber darin wieder überein, daß sie das Auge

¹⁾ P. Sorauer, Handb. der Pflanzenkrankheiten I, S. 584.

und deswegen ist die Entstehung des Knochens nicht hervorzuheben. Der Grund dafür ist in der Überdehnung des Knochens, durch die man an der Stelle einer Knochensprengung zu stehen. Hier ist schon der Knochensprengung und wird sich nicht nur der paracrymatischen Modellierung, sondern durch den Tod. Der Beginn der Knochensprengung fällt in das letzte Frühjahr. Eine kleine Hühnerwunde bildet den Ausgangspunkt der Krankheit, die dann sehr schnell mit reichlicher Kallusbildung sich fortsetzt und gewaltige Dimensionen annehmen kann. Nach Wulff²⁾ hingegen entsteht die Krankheit in der Stammrinne, sehr oft in der Nähe des Wurzelhalses und zeigt dort nach der besten Entwicklung 2. Allmählich schreitet sie nach oben fort, die Äste dabei oft völlig krebisfrei lassend, und erreicht schließlich die Spitzen der Stämme. Nach Wulff ist keine „Wunde“ als primäre Ursache und kein „Wundreiz“ vorhanden³⁾. Das paracrymatische Kallusgewebe, das sehr empfindlich gegen Witterungseinflüsse, vor allem gegen Frost ist, kann durch geringe Kältegrade verletzt, zu Ektodermneuten Wundergewebes veranlaßt werden, da infolge der paracrymatischen Natur des Gewebekomplexes in der vorliegenden Vegetationsperiode Reservestoffe (Stärke) sehr reichlich gebildet und aufgespeichert worden sind⁴⁾. Bei Spiraea hingegen soll die Ursache der Krebsbildung in der Stämmung von plastischem Material liegen⁵⁾. Beim Weinstockkrebis werden einerseits Frostwirkungen als Ursache der Krankheit angesprochen⁶⁾, andererseits wird die Entstehung der Geschwülste auf Staudung des plastischen Materials, infolge zu kurzen Schnitters, zurückgeführt⁷⁾. Durch Entdeckungen anderer Forscher, die Parasiten als Urheber der Kallusbildungen hinstellen, werden diese Widersprüche in der Entstehung der Krebskrankheiten noch vermehrt. So hat Gussow⁸⁾ bei einer Rosenkrankheit in England einen Pilz (*Coniophthora Fuckelii* Sacc.) als Krankheitserreger angegeben.

¹⁾ P. Sorauer, I. a. a. O. S. 605.

²⁾ Th. Wulff, 1908, Studium über heteroplastische Gewebeentstehungen am Himbeer- und Stachelbeerstrauch: Archiv für Botanik, VII, Nr. 14, S. A. S. 1.

³⁾ Th. Wulff, 1908, a. a. O. S. 14.

⁴⁾ P. Sorauer I, a. a. O. S. 605.

⁵⁾ P. Sorauer I, a. a. O. S. 599.

⁶⁾ P. Sorauer I, a. a. O. S. 595.

⁷⁾ Blankenhorn und Mühlhäuser, P. Sorauer I, S. 596.

⁸⁾ H. T. Gussow, Parasitic Rose Cancer in Journal of the Royal Horticultural Society, Nov. 1908, London.

Dieselbe Krankheit und denselben Urheber haben auch Köck¹⁾ und Laubert²⁾ festgestellt. Für eine Brombeerkrankheit hat Güssow³⁾ ebenfalls einen Pilz (*Coniothyrium tumefaciens* Güssow sp. n.) gefunden. Sorauer und andere schreiben dagegen den Parasiten nur sekundären Charakter zu.

Die an Brombeersträuchern auftretende Krebskrankheit.

Der auf Brombeersträuchern auftretende Krebs ist schon seit längerer Zeit bekannt. Sorauer beobachtete ihn in vier Fällen an wilden Brombeersträuchern⁴⁾. Die Kalluswülste haben nach ihm ihren Ursprung an zentimeterlangen, durch Spannungsdifferenzen entstandenen Rißstellen. Dicht an der Außenseite der Hartbaststränge beginnt eine reiche Parenchymwucherung, die er ihrer Natur nach als typische Überwallungsränder ansieht. Er bemerkte schon eine Voranlage zur Krebsbildung. An den betreffenden Stellen, die später die Kalluswülste aufweisen, ist der aus Hartbaststrängen und ihren derbwandigen Verbindungselementen gebildete mechanische Ring durch feinwandiges Parenchymgewebe unterbrochen. Als Ursache für die Krankheit gibt Sorauer Frostschäden an. Er kann jedoch seine Vermutung nicht durch Beweise stützen. Bei seinen künstlich angestellten Versuchen hat er in keinem Falle derartige luxurierende Gewebewucherungen erzielen können. Ob die künstlichen Versuche, wenn sie früher als Sorauer es tat, angesetzt werden, anders verlaufen, muß abgewartet werden. Auch Güssow⁵⁾ hat die Entstehung des Brombeerkrebses untersucht. Er fand als Ursache einen Pilz, den er infolge des Unterschiedes seiner Sporengröße von den anderen *Coniothyrium*-Arten als *Coniothyrium tumefaciens* Güssow sp. n. bezeichnete. Daß Güssows Versuche einwandfrei waren, davon konnte sich Wulff an dessen eigenem Material überzeugen⁶⁾. Nun tritt seit dem

¹⁾ Köck, Ein für Österreich neuer Rosenschädling. Zeitschrift f. d. landw. Versuchsweisen in Österreich 1905, S. 660/666.

²⁾ Laubert, Ref. Zeitschr. Pil. Krankh. XVII, S. 252. (Köck, Ein für Österreich neuer Rosenschädling.)

³⁾ Güssow, 1908 a. a. O. S. 229 f.

⁴⁾ P. Sorauer I. S. 604; II. S. 227; III. S. 28.

⁵⁾ Güssow 1908, a. a. O. S. 229.

⁶⁾ Th. Wulff, Weitere Studien über die Kalluskrankheit des Himbeerstrauches in Archiv für Botanik VIII, Nr. 15. (Mitgeteilt am 10. März 1909 durch A. G. Nathorst und J. Eriksson, S. 3.)

Jahre 1914 eine Breitenkrankheit auch in Pflanzungen (Hamburg) in einem Garten auf. Diese Krankheit hat die größte Ähnlichkeit mit den bisher beschriebenen Krebskrankheiten der Breitenentrinder. Es handelt sich um die Sorte „Friedrich Reimers“. Vor dem Eintritt der Krankheit war der Ertrag außerordentlich gut. Bei den befallenen Pflanzen wird die Fruchtbildung verzögert, Früchte entwickeln sich dann nicht, sodaß dadurch der Ertrag gänzlich herabgesetzt wird.

Der Leiter für Pflanzenschutz in Hamburg wurde das Material, welches ich untersucht, zugesandt. Ich überzeuge mich auch selbst an Ort und Stelle von dem Stand der Krankheit. Das Resultat der Untersuchung sei im folgenden kurz mitgeteilt. Die Krankheit tritt hauptsächlich direkt über der Erde, also direkt über dem Wurzelhals auf, wie dieses Fig. 1 deutlich erkennen läßt.

Fig. 1 stellt ein Stammstück dar, das unmittelbar über dem Erdboden abgeschlagen ist. Die Kalluswulste sind hier besonders groß und stark: sie erreichen eine Höhe von 50–70 cm von der Erde aus gemessen, eine Dicke von 10–12 cm im Durchmesser.

Dabei verdickt sich der Stamm oft um das 2–3fache²⁾. Aber auch andere Stellen der Sprosse werden von der Krankheit befallen. So sieht man die Wulste bis zum Gipfel der Pflanzen dringen (Vergl. Fig. 2, wo ein mittleres Sproßstück dargestellt ist). Besonders bevorzugte Stellen, als welche Sorauer³⁾ die Augen ansieht, konnten nicht festgestellt werden. Die Krankheit trat sowohl an Haupt- wie an Nebensprossen auf. An den Augen zeigte sie sich sogar nur vereinzelt. Auch die blühenden Seitenzweige wurden oft von ihr heimgesucht. An keiner Stelle jedoch war ihre Entwicklung so stark, wie in der unteren Stammpartie oberhalb des Wurzelhalses. Solange die Wucherungen noch jung und wachstumsfähig sind, sind sie hart und von „straffer Konsistenz“⁴⁾. Ihre Farbe ist grau-weiß bis weißlich-gelb. Dieser Ton rührt von den großen luftgefüllten Interzellularräumen her. Anfangs sind die Wucherungen ganz winzig, (vergl. Fig. 4, Anfangsstadien der Gewebewucherungen darstellend), erreichen aber bald eine Größe von 1–2 cm, ja von 3–5 cm Durchmesser.

²⁾ Vergl. auch Fig. 3, die die Krebsbildung auch unmittelbar über dem Wurzelhals zeigt, darunter die ausgebildeten Wurzeln.

³⁾ Th. Wolff, 1908, a. a. O. S. 4.

⁴⁾ Sorauer I, S. 605.

⁵⁾ Th. Wolff, 1908, a. a. O. S. 4.

Sie erscheinen anfangs wie kleine Warzen, die zunächst einzelt auftreten, sich aber später zu großen Haufen vereinigen. Sie bekommen dadurch ein blumenkohlähnliches Aussehen¹⁾. Auf dem Stamme können die Wülste teils mit schmaler, teils mit breiter

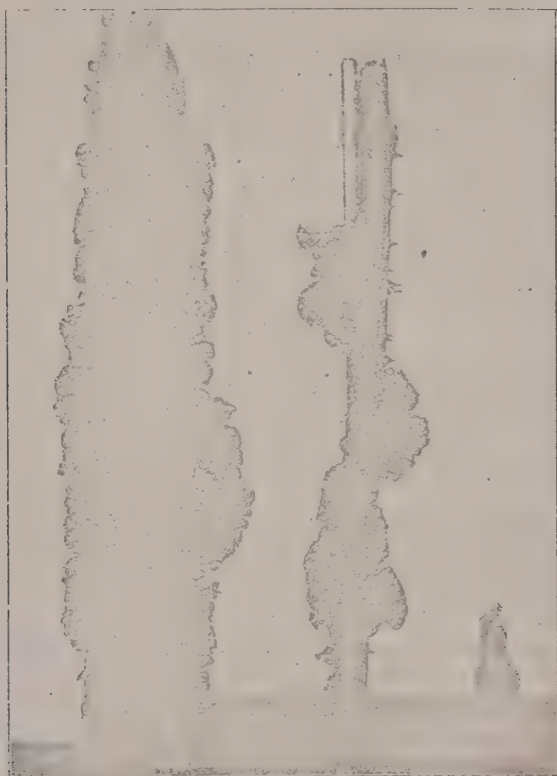


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Dais aufsitzen²⁾. Oft können auch mehrere Warzen zusammen verschmelzen. Bald aber wechseln sie ihre Farbe. Diese wird dunkler und geht schließlich ins Bräunliche bis Braune resp. Dunkelbraune bis Schwarzbraune über. Jetzt fangen die Wucherungen an weicher zu werden, bis sie endlich gänzlich der Fäulnis verfallen.

¹⁾ Th. Wulff, 1908, S. 4.

²⁾ Th. Wulff, 1908, S. 4 f. und Taf. 3, Fig. h.

Als Ursache hierfür sind Witterungseinflüsse, sowie die Einwirkungen von Pilzen und Bakterien anzusprechen. Doch auch Insekten und Würmer wirken hierbei in ihrer Weise.

Betrachten wir nun die Entstehung der Krankheit mikroskopisch, so zeigt sie in ihrem Verlauf große Ähnlichkeit mit dem von Glüssow¹⁾ untersuchten „Parasitic Rose Canker“. Auf den Sprossen beobachtet man kleine Erhebungen, die rundliche oder mehr noch länglich-runde Gestalt haben können. Anfangs sind

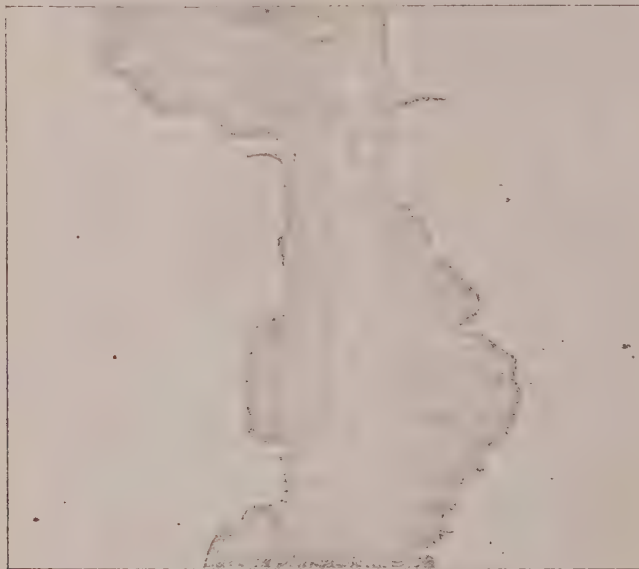


Fig. 4.

diese noch von der Rinde bedeckt, später dagegen durchbrechen sie dieselbe mit einem Längsriß. Es treten schwarze, runde Körperchen aus ihnen heraus, die sich bei stärkerer Vergrößerung als Pilzkörper darstellen. Die Umgebung der Erhebungen fällt schon makroskopisch durch eine Verfärbung ins Dunkelrote bis Rotbraune auf. Mikroskopisch erweisen sich diese Zellpartien als abgestorben. Solche verfärbte Stellen sind überall auf der Rinde bemerkbar. Der Pilz entwickelt sich also unter der Epidermis und bricht später nur durch diese durch, um seine Sporen nach außen

¹⁾ Glüssow, 1908, a. a. O., S. 222 ff.

gelangen zu lassen. Die Fruchtkörper haben rundliche Form, oben in eine Spitze zulaufend, und sind dunkel- bis schwarzbraun gefärbt, ihre Oberfläche von einer maschenartigen Beschaffenheit. Beim Durchschneiden dieser Fruchtkörper stößt man auf die auf 30—35 μ langen, durchschnittlich 3 μ breiten Sporenträgern sitzenden Sporen. Die Fruchtkörper erreichen eine Größe von 290—330 μ im Durchmesser, die Sporen, die sehr klein, einzellig, rundlich, länglichrund bis eiförmig und von grau-grünlicher bis schmutzig-grünlicher Farbe sind, eine Größe von 4,5—6,5 μ (lang) und 3—4,5 μ (dick). Es handelt sich um eine Art der Gattung *Coniothyrium*.

Güssow nannte den Pilz *Coniothyrium tumaeferiens* Güssow sp. n., da die Sporengröße von den anderen *Coniothyrium*-Arten verschieden ist¹⁾. Meine Messungen weichen von den Messungen Güssows nur wenig ab. Vereinigen wir in der Beschreibung des Pilzes beide Maßangaben, so erscheint mir der von Güssow neu-gewählte Name für diesen Pilz berechtigt.

Zwar ist uns die Gattung *Coniothyrium* hauptsächlich als saprophytisch lebend bekannt, doch haben wir auch Beispiele ihrer parasitischen Lebensweise²⁾. Es sei hier nur an *Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc. an Reben und *Con. concentricum* (Desm.) Sacc. auf *Yucca*-Blättern u. a. erinnert³⁾.

Wie ist es jedoch dem Pilz möglich in das Gewebe des Brombeerstrauches einzudringen? Ein schwach vergrößerter Brombeersproß zeigt allerwärts kleine „Wunden“, deren Entstehung in der Hauptsache dem Wind zugeschrieben werden muß. Der Wind weht die Sprosse hin und her, wobei die Dornen die Haut der Nachbarsprosse ritzen. Was hierbei die Dornen ausrichten können, können z. B. auch die den Sprossen als Stütze dienenden Spaliere oder auch kleine, scharfkantige Sandkörnerchen, die vom Winde gegen die Epidermis geweht werden. Dem letzteren Umstand ist es, neben dem Frost, auch wohl vor allem zuzuschreiben, daß der Hauptinfektionsherd direkt über dem Erdboden auftritt. Von hier aus ist es den dort liegenden Sporen durch den Wind am leichtesten möglich in die Pflanzen zu gelangen.

Normalerweise versuchen die Pflanzen diese kleinen Wunden zu heilen, es entstehen winzige Erhebungen. Die aber vom Pilz

¹⁾ Güssow, 1908, S. 229 f.

²⁾ Sofauer II, 2. Aufl., S. 385.

³⁾ Th. Wulff, Einige Botrytis-Krankheiten der Ribes-Arten in Arkiv för Botanik 1908.

zufallen zu stehen vorzuziehen sich anstreben. Der Pilz dringt in das Gewebe ein und breitet sich in den der Wunde benachbarten Zellen aus, seine Nahrung daraus entziehend. Die befallenen Zellen sterben bald, unter Verdünnung des Dickenwundes bis Hohlraum ab. Der Pilz bildet der Pilz seine Fruchtkörper, die wenn sie reif stark hervorgetreten werden und schließlich, wie wir sehen, mit einer Sporendicke durchbrechen, ihre Sporen zu entlassen. Das durch den Pilz abgetötete, nekrotische Gewebe setzt sich dem Wachstum des Kallus entgegen. Es entstehen Risse oder Spalten in der Epidermis. Durch Einfluß von Wundgewebe verursacht die Pflanze diesen Schaden themselves, was ihr ja auch unter normalen Bedingungen möglich ist. Die von beiden Seiten des Risses kommenden Kallusgewebe treffen in der Mitte aufeinander und vereinigen sich. Der Pilz hindert aber dieses Geschehen. Die Querschnitt durch einen derartigen Hohlraum Wundgewebe zeigt an Rande des Kallusrandes kleine schwarze Stellen. Hier hat sich der Pilz schon wieder ausgebreitet. Es ist ihm ja auch ein leichtes in die Wunde einzudringen, deren Zellwände zart und fein sind, deren Epidermis wenig widerstandsfähig ist, einzuführen. Das nun vom Pilz notwendig abgetötete Gewebe sucht die Pflanze durch weitere Kallusbildung zu ersetzen. So wagt der Kampf zwischen Pilz und Pflanze hin und her. Das dünnwandige, zarte Kallusgewebe ist aber noch äußeren Einflüssen ausgesetzt. Hier ist es vor allem der Frost, der die Pflanzen in schwerster Weise schädigen kann. Schon geringe Frostgrade töten die empfindlichen Parenchymzellen ab. Die Pflanze bildet neues Wundgewebe, schloß jetzt ein Kampf zwischen Frost und Pflanze entrennt. Schließlich kommt es zu Kallusbildungen rings um den ganzen Stamm, sodaß die oberen Pflanzenteile vollständig von den unteren Partien abgetrennt dastehen. Daß dies das Ende der Pflanze bedeutet, ist klar ersichtlich. Von solchen durch den Frost geschädigten Pflanzenteilen hat sich der Pilz völlig zurückgezogen¹⁾. Aus Güssows und aus den vorliegenden Untersuchungen erhellt aber deutlich, daß den ersten Anstoß zu dieser Krankheit zunächst der Pilz gibt, er ist deren Erreger. Erst in zweiter Linie treten die Einwirkungen des Frostes in die Erscheinung.

Künstliche Infektionsversuche, auch an wilden Bäumen, konnten bisher leider noch nicht ausgeführt werden. Ein Versuch, und jedoch spricht meines Erachtens für eine Infektion auch nach dieser

¹⁾ Güssow, 1908, S. 227 f.

Seite. Die befallenen Sprosse wurden von dem Besitzer abgeschnitten und in eine abseits gelegene wilde Brombeerhecke geworfen. Die bisher krebsfreien wilden Brombeersprosse wiesen im nächsten Jahre viele solche Auswüchse auf.

Wie ist dieser Krankheit entgegen zu treten? Güssow¹⁾ schreibt für seine Rosenkrankheit größte Aufmerksamkeit auf die ersten Krankheitsanzeichen und Bestreichen dieser Stellen und ihrer Umgebung mit „creosoted wood tar“ vor. Durch diese Behandlung werden die Sporen des Pilzes getötet und die Ausbreitung der Krankheit wird verhindert. Vorgeschrittene Stadien sind abzuschneiden und die Wunden ebenfalls mit Holzteer oder Wachs zu bestreichen. „Badly-cankered twigs“ sind abzuschneiden und zu verbrennen.

Daß größte Obacht auf die Krankheitsanfänge gegeben werden muß, ist nach der geschilderten Entwicklung des Krebserregers selbstverständlich. Ich schlage vor, bei vorgeschrittenen Stadien nicht Holzteer, sondern Steinkohlenteer zu verwenden. Holzteer dringt zu tief in die Gewebe ein²⁾. Die verkrebsten Stellen sind mit einem scharfen Messer bis auf das gesunde Holz auszuschneiden und mit einem glühenden Eisen auszubrennen. Nach einiger Zeit, meist nach wenigen Tagen, wenn die Wunde etwas abgetrocknet ist, wird Steinkohlenteer mit einem Pinsel auf die Wunde aufgestrichen³⁾. Bei dieser Behandlung wird man alle Pilzsporen abtöten können. Vorsichtshalber kann man die Wunde im nächsten Jahre nochmals überteeren. Auf diese Weise kann man die Pflanzen wohl in den meisten Fällen vor dem sicheren Absterben retten. Das im Steinkohlenteer wirksame Element, das Kresosot, bringt neben dem Pilz, auch die obere Holzschicht zum Absterben, wodurch der Holzfäule vorgebeugt wird. Für das Ausschneiden ist Mai und Juni, eine Zeit, wo die Pflanze in voller Vegetation steht, am günstigsten, da dann die Vernarbung am besten vor sich geht⁴⁾. Wie die Erscheinung nach dieser Behandlung verläuft, wird später mitgeteilt werden. Stark verkrebste Stämme werden abgeschnitten und verbrannt.

¹⁾ Güssow, 1908, S. 229.

²⁾ W. Breitwieser (M. d. G. 1908, S. 22, Ref. Zeitschrift f. d. Landw. Versuchsw. in Österreich XI, 1908, S. 514 f.).

³⁾ Um das Abfließen des Teers zu verhindern, schlägt Breitwieser vor, die betreffenden Stellen mit trockener Holzasche zu bestreuen.

⁴⁾ W. Breitwieser, 1908, S. 514 f.

Kleine Mitteilungen.

Zur Geschichte der *Quassia amara*. Das Surinamische oder echte *Quassia*-Holz würde durch eine Linnésche Dissertation „*De quassa amara*“ (L. P. Caroli. Typogr. per Joann. Toris propositum Carolus M. Blom? Smolandus, Upsala 1763, Maji 28^a (auch in Linné Amoenitates acad. spec. VI, 1764, S. 416–439) mit 1 Tafel in 8^{te} Ausgabe 1770) zuerst bekannt. Ein solches Heilmittel, das den Apothekern nicht genug empfohlen werden könne, heißt es am Schlusse jener Dissertation, die unter Linnés Autorität zu Tübingen kam, daß man sich dafür für die Pharmakopöe und sich Material davon zu verschaffen suchte. 1788 fand das Surinam-Quassiaholz Aufnahme in die Londoner Pharmacopoe.

Weniger bekannt ist, daß nicht nur das Holz, sondern auch Wurzel, Rinde, Blätter, Blüten und Frucht ebenfalls stark bitter schmecken. Barbosa Rodriguez beobachtete (nach Peckolt in Ber. Deutsch. Pharmazeut. Ges. VIII, 1898, S. 428) in Manaos (Amazonas) zur Blütezeit unter dem Baume stets eine Anzahl der verschiedensten toten Insekten. Nach Perrains Angaben sollen in Surinam schon seit 1771 die hiesigen Pflanz des Baumes als gutes Heilmittel verwendet worden sein. Auf diese Verwendung wirft ein Dokument Licht, das ich zufällig aufzufinden und hier mitteilen will, da die Geschichte des Surinam über die Quassia sehr dürftig und ist (vergl. Zornig, Arznei-drogen I, 1909, S. 316).

Das Schreibstück, das an den Apotheker Witting, Director des Apotheker-Vereins in Buxtehude geschrieben ist, lautet: „Casel, 30. Juli 1791. Hochachtungsvoll Herr und Freund.“ Als ein zu dem Herrn vor einigen Zeit erhaltenes Pflanz Quassia gehöriger Nachtrag, habe ich die Ehre, Ihnen noch zu bemerken, daß selbige 1791 von einem Herrn, der aus Surinam zugehört, hi. worden sind, wo man sich ihrer als ein sehr starkes Mittel bedient. Herr Schwabe hält sie von Quassia amara abstrahierend und glaubt ihre natürliche Farbe sei rot, weil sie sich nicht getrockneten Rinden durch Anwendung von Sonnen geröthet werden. Mit der Bitte die Herrschaft gütig aufzunehmen und sich ihrer, falls davon Anwendung zu machen, habe ich die Ehre hochachtungsvoll zu verbleiben. Ew. Hochachtungsvoll ergebenster Friedrich.“ (Karl Wilhelm Fiedler, geb. 4. XII. 1758 zu Mallin, war Anfangs Apotheker in Casel, ward 1797 Lehrer am Gymnasium zu Waldeck bei Casel, 1800 Prof. und 1810 Lehrer der Chemie und Bergbaukunst bei der Kaiserl. Lehranstalt für die Bergwerksalunnen.) J. Schuster.

Die Krankheit des „fadenziehenden Brotes“ und seine Verhütung. Häufiger als vor dem Kriege tritt jetzt an warmen Tagen eine Krankheit des Brotes auf, die sich darin äußert, daß beim Backen kein oder nur ungenügendes Aufsteigen des Brotes zu bemerken ist und in langen Fäden auseinanderfällt ist. Dem Brode entströmt ein anfangs etwas erdigerartiger, trüblicher, späterhin sehr bitterer, widerlicher, scharfer Geruch. Die Krume ist bröckeliger, das Brot sieht unappetitlich aus und schmeckt ekelerregend. Für einen normalen Geschmack wenigstens ist solches Brot ungenießbar.

Der Erreger der Krankheit ist ein Spaltpilz, *Bacillus mesentericus*, der auf stärkehaltigen Pflanzenteilen überall vorkommt, mit dem Korn in die Mühle und mit dem Mehl in die Bäckerei gelangt. Er bildet so hitzebeständige Keime (Sporen), daß selbst der Backprozeß den Schädling nicht zu töten vermag. Bei günstiger Feuchtigkeit und Temperaturen von über 20° C vermag sich der Spaltpilz zu entwickeln und die oben beschriebenen Erscheinungen hervorzubringen.

Zur Verhütung der Krankheit empfiehlt sich folgendes:

Während der heißen Zeit sollte nach Möglichkeit kein ungesäuertes Brot (Großgebäck) hergestellt werden. Dasselbe bietet infolge seiner mehrere Tage anhaltenden hohen Feuchtigkeit den Spaltpilzen günstige Lebensbedingungen.

Großgebäck ist entweder mit Sauer zu führen oder auf andere Weise genügend zu säuern. Das kann z. B. durch saure Molken (Ersatz des zur Teigbereitung erforderlichen Wassers ganz oder, bei stark sauren Molken, teilweise durch Molken) oder durch Zusatz von mindestens 0,5% Milchsäure oder 0,1% Essigsäure (5 g Milchsäure pro kg Mehl = 8 g pro 1 Wasser oder 2 g Essigsäure pro kg Mehl = 3 g pro 1 Wasser). In genügend sauren Broten vermögen sich die Spaltpilze nicht zu entwickeln.

Soll ungesäuertes Gebäck hergestellt werden, so muß auf Kleingebäck zurückgegriffen werden. Dasselbe trocknet schnell aus und wird schnell verbraucht.

Durch genügend langes und scharfes Ausbacken, wodurch die Feuchtigkeit herabgesetzt wird, schnelles Abkühlen, saubere, luftige, kühle Lagerung und raschen Verbrauch der Backware kann das Auftreten der Krankheit in der Regel ebenfalls verhütet werden.

Fadenziehende Backware ist vom Verkehr auszuschließen und ist scharf getrocknet als Fattermittel, z. B. für Hühner, bei geringerer Entwicklung der Krankheit eventuell auch noch als Nahrungsmittel, z. B. wie es in der Schweiz geschieht, zu Suppenwürfeln u. dgl. zu verwerten.

Dr. W. Herter.

Vorstand der Botanisch-Bakteriologischen
Abteilung der Versuchsanstalt für Getreide-
verarbeitung.

Literatur.

Finecke, A., Farbenänderungen der Kartoffelblüte im Januar 1918 und Sautenanerkennung. Deutsche Landwirtschaftliche Presse XLVI (1919), S. 356.

Alle Ausnahmefälle in der Blütenfarbe (Variationen, Knospen- oder Spontmutationen) sind bei der Sautenbesichtigung abzuerkennen.

Rabanus.

Gerum, L., Über den Stärkegehalt der Haferflocken. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel XXXVII, S. 157 bis 159.

R.

- Sabaitschka, Th., Lupinenverwertung. Zeitschr. f. Abfallverwertung und Ersatzstoffwesen 1919, S. 77—81.
- Winterstein, E., Über eine einfache Darstellung von Rohrzucker aus pflanzlichen Objekten. Hoppe-Seylers Zeitschr. für physiol. Chemie CIV (1919), S. 217—219.
- Wischö, F., Über die Gewinnung der Stärke aus Roßkastanien. Zeitschr. Allgem. österr. Apotheker-Vereines LVII (1919), S. 49—50.

- Hoeppner, K., Beitrag zum Nachweis eines unzulässigen Schalen-
gehaltes in Kakaoerzeugnissen. Zeitschr. für Untersuchung der
Nahrungs- und Genußmittel XXXVII (1919), S. 18—32.
- Joachimowitz, Marianne, Bilsenkrautsamen enthaltender Mohn.
Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel XXXVII,
S. 183—185.

Genußmittel.

Aus Rußland eingeführter Mohn zeigte Beimengungen von Bilsenkrautsamen, wodurch in Wien wiederholte Krankheitserscheinungen hervorgerufen wurden. Eine genaue Kontrolle des Mohnsamens ist dadurch geboten. Die Bilsenkrautsamen lassen sich leicht erkennen, und im Zweifelsfalle durch die Katzenaugen-Reaktion sicher feststellen. Ein Gehalt von 10 Samen auf 1 kg Mohnsamen ist als Grenze der Zulässigkeit anzusehen.

R.

Kibling, Richard, Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation. 3. Aufl. Berlin Parey 1919.

Knapp, A. W. and Mc. Lellan, B. G., The estimation of Cacao Shell. The Analyst XLIV (1919), S. 2—22.

Salkowski, E., Über den Kohlehydratgehalt der Flechten und den Einfluß der Chloride auf die Alkoholgärung. Hoppe-Seylers Zeitschr. für physiol. Chemie 104 (1919), S. 105—129.

- Bümann, E. K., Das Stammbuch des Apothekers Hans Georg Mergenthaler in Melk 1591—1597. Zeitschr. Allgem. österr. Apotheker-Vereines LVII (1919), S. 1—4, 7—11.

Heilpflanzen.

Sehr hübsche historische Arbeit mit wertvollen Beiträgen und ausführlichen Literaturnachweisen.

J. S.

Buschmann, E., Untersuchungen über die chemischen Bestandteile von *Bulbus Scillae*. Arch. d. Pharmazie CCLVII (1919), S. 79—87.

Cox, M. M. A. f., *Valeriana officinalis*. Pharmaceutisch Weekblad LVI (1919), S. 735—755.

Die holländische *Valeriana* ist von allen die reichste an ätherischen Ölen. 1908 kamen in Hamburg auf den Markt 6100 kg holländische *Valeriana* gegen 35500 kg belgische. Holland hat somit an der *Valeriana* großes Interesse und es ist daher verdienstlich, daß die zwar populär-wissenschaftlich, aber gut geschriebene Arbeit, die der Verfasserin eine ehrenvolle Erwähnung der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie eintrug, posthum herausgegeben wurde. 9 Figuren erläutern nachstehend Ausläufer- und Rosettenbildung.

J. S.

Erbsch, R., Findet sich Leben im pflanzlichen und tierischen Organismus? Hoppe-Seylers Zeitschr. für physiol. Chemie 103 (1918), S. 59—65.

Hartseth, E. R., Einsammeln und Anbau medizinischer Pflanzen in Schweden. Heil- und Gewürzpflanzen II (1919), S. 154—155.

- Holmes, E. M. *Simpliciter semina*, B. P. Pharm. (1919), S. 33—34.
 Holmes, E. M. Notes on Indian Belladonna. Pharm. Journ. (1919), S. 2.

In Indien kommt in Kumaun bei 2200 m *Atropa Belladonna* in sehr gleichmäßiger Ausdehnung vor, die sich für den Export eignen zu einem Markt. Eine Kartographie zeigt die Verpflanzung an der Stelle.

J. S.

- Linde, O. *Radix Violae odoratae* und *Radix Violae tricoloris*. Apotheker-Zeitung 1919, S. 34—33.

In der Wurzel von *Viola odorata* können nur Spuren von Alkaloid vorhanden sein. Auch die Wurzeln von *Viola tricolor* enthalten nur sehr geringe Alkaloid-Mengen. Daß *Radix Violae odoratae* nicht von *Radix Ipecacuanhae* w. ist, ist kaum zu bezweifeln. Doch kommt es wesentlich auf den geringen Mengen des Alkaloids, weshalb eine Untersuchung erwünscht ist. Wenn sich auch *Radix Violae odoratae* als Brechmittel schmeicheln würde, so können sie doch die Ipecacuanha-Ersatz als Ipecacuanha in Betracht. In der Tat wird es als solches auch jetzt verwendet, ist aber ebenso wie *Radix Violae tricoloris* (= *Herba Jaceae*) nur mehr wenigen Ärzten bekannt.

J. S.

- Lingelshelm, A. Die Sammelpflanze der Eschenmatten. Apotheker-Zeitung 1919, S. 103—101.

Bis jetzt konnte man mit Sicherheit keine andere Manna (Manna) als *Fraxinus omnis* und ihre Arten, *Fraxinus omnis*, die in der Literatur teilweise die Manna Frassino von Castelbuono zugeschrieben wird, kommt auf Sizilien nicht vor. Nach einer neueren bemerkung des Orientreisenden und Botanikers Kotschy aus dem aus dem Saft der in Kalkstein geschnittenen *Fraxinus omnis* Manna gewonnen. Die Manna (Manna) scheint nur solcher Eschenblätter zu sein, die gleichzeitig im geschnittenen Saft in der Pflanze. J. S. Orta, F. Sulla coltivazione delle piante medicinali in Italia. Archivio di Chimica, Farmacologia et Scienze affini VII (1918), S. 111. Osterwalder, R. Beiträge zur Kenntnis pharmazeutisch wichtiger Gentiana-Wurzeln. Basel, Inauguraldissertation 1919, S. 1.

Während bisher von den Stammpflanzen der Drogen *Radix Gentianae* hauptsächlich *Gentiana officinalis* pharmakognostisch gut bekannt war, fehlte eine eingehendere Untersuchung über die von dem Stammland mehrerer Länder, u. a. auch Deutschlands, zugelassenen Arten *Gentiana purpurea*, *gentiana* und *gentiana*. *G. purpurea* ist durch auffallend geringen Ölgehalt und vielleicht damit im Zusammenhang sehr bitter und langanhaltende Bitterkeit ausgezeichnet, wird auch nur doppelt so teuer verkauft. Die Untersuchung der Wurzeln der genannten Arten im getrockneten Zustand kaum möglich, weil die Arten nur verhältnismäßig geringen Aufwandspunkten gewaschen werden. Bei *G. tricolor* sind die Wurzeln (Nadeln, monokline Tafeln, lange und dünne Prismen, in Blüthen und Würfel und Oktaeder ziemlich reichlich, bei den anderen Arten fast ganz meist überhaupt nicht oder nur spärlich vorhanden. Die officinale *Gentiana* ist nicht völlig frei von verbleibenden nachherigen Erzeugnissen, sondern rühren von der im Rohmaterial vorhandenen Bitterkeit des Rohmaterials. Ringes der einzelnen Bitterkeit her, was bei der Polyvalenz der Bitterkeit berücksichtigt ist. Das Pulver des Rohmaterials ist vielfach sehr stark verunreinigt, verbleibt oder aus minderwertiger als Rohmaterial nicht mehr verkäuflicher Ware hergestellt, es erscheint man zu

manchmal „wie eine zerstoßene Drogensammlung“. Interessante Verhältnisse zeigen die Siebröhren: die äußeren Siebgruppen des Rindenrands obliterieren; ihre Wände quellen stark, während alle anderen, auch die innerhalb des Kambiums liegenden bis ins Alter der Pflanze — Wurzelstöcke von 40—60 Jahren haben ihren vegetativen Höhepunkt noch nicht überschritten — intakt bleiben. Ref. kann nicht umhin, Untersuchungen über das obliterierte Leptom, über das noch viel zu wenig bekannt ist, den Physiologen zu empfehlen.

Die als Volksmittel gebrauchte Wurzel von *G. asclepiadea* ist durch ihre intensiv gelbe Farbe und ihren Reichtum an Oxalaten leicht kenntlich, hat jedoch auffallend geringen Ölgehalt und nur halb so großen Gesamtbitterstoffgehalt wie *G. lutea*. Von dieser importiert Deutschland in Friedenszeiten aus Spanien und Südfrankreich 150 bis 250 000 kg, Österreich bis 70 000 kg jährlich. Alpenkulturen der einheimischen Arten erscheinen daher aussichtsreich. Die Angaben über Blütenreife und Standortverhältnisse sind auch für den Ökologen von Interesse. Der unter Zörnigs Leitung entstandenen Arbeit, die eine verdienstliche und den Anforderungen der modernen Pharmakognosie entsprechende ist, konnten mit Unterstützung der Flückiger-Stiftung 25 Figuren nach Photographien beigegeben werden, welche Morphologie und Anatomie trefflich erläutern. J. S.

Schelenz, H., Rudolf Kobert. Pharmaz. Zentralhalle LX (1919), S. 41—42.

Schmidt, E., Die Einfuhr von Heil- und Gewürzpflanzen nach Deutschland. Heil- und Gewürzpflanzen II (1919), S. 141—154.

Sieburg, E., Rudolf Kobert. Pharmaz. Zeitung LXIV (1919), S. 13—14.

Vir. F., Zu Stephan Rómers Gedenken. Anlässlich der 100 jährigen Wiederkehr seiner Diplomierung als Magister der Pharmazie in Wien. Pharmaz. Post LII (1919), S. 102—106, 117—120, 125 bis 127, 226—231.

Stephan Römer ist nicht nur der Begründer der österreichischen Phosphorreibzündhölzchen-Industrie, sondern auch, wie durch bisher nicht publizierte Originaldokumente einwandfrei bewiesen wird, selbständiger Miterfinder der Phosphorreibzündhölzchen. Er stürzte jedoch 1842 von einem Baugerüst und verunglückte tödlich, ehe er seine Erfindung zu voller Blüte entfalten konnte. Ein Porträt schmückt den für die Geschichte der Technik wichtigen Artikel. J. S.

Wasieky, R., Einige neuere Probleme der Arzneipflanzenkultur. Vortrag, gehalten im naturwissenschaftlichen Verein der Universität. Zeitschr. Allgem. österr. Apotheker-Vereines LVII (1919), S. 71—73, 77—78, 83—85.

Wasieky, A., Arzneiwarenerzeugung in Deutschösterreich. Pharmaz. Post LII (1919), S. 149—150.

Wasieky, R. und Hoyer, O., Über Substitution von Catechu. (Über neuere Verfälschungen und Verschlechterungen von Drogen V.) Zeitschr. Allgem. österr. Apotheker-Vereines LVII (1919), S. 25—26.

Gelegentlich der Apotheken-Visitationen wurde in den *Catechu*-Standgefäßen eine Substitution durch *Kino* entdeckt. Zum Nachweis eignet sich besonders die von Wasieky angegebene Reaktion mit p-Dimethyl-anilinenzinkäthyd in konz. Schwefelsäure mit geringem Wasserzusatz: *Catechu* intensiv rosenrot, *Kino* schwach rötlich. J. S.

Wimmer, Ch., Mikroskopische Untersuchung von Phlegmen und Rheum. Pharmaz. Post LII (1919), S. 237—240.

Das Phlegmen zeigt, erzeugt in Wasser, das dreimal durchgeseiht und emulgiert wird, einen hellen, nach 10 Minuten sich färbenden Niederschlag, welcher sich mit 5 Teilen Ethylalkohol auflöst. Nach 30 Min. ist das Phlegmen fast vollständig in Alkohol gelöst, es zeigt intensiv blaue Färbung unter den für Tannin oder versch. wasserlösliche orange-rot gefärbte Substanzen von Phlegmen-Arten auf. J. S. Winterstein, E. und Weinkopf, A., Beiträge zur Kenntnis der Apokalypten: Über Luvacin und Isoquavacin. Arch. d. Pharmazie CCLVII (1919), S. 1—13.

Winterstein, E., Über das Vorkommen von Jod in Pflanzen. Hoppe-Seyler's Zeitschr. für physiol. Chem. CIII (1919), S. 54—59.

Fette. Heiduschka, A. und Litz, K., Das fette Öl der Nachtkerze (*Oenothera biennis*) und über eine neue Linolensäure. Arch. d. Pharmazie CCLVII (1919), S. 33—69.

Schelenz, H., Buchholzöl, sein Selbstpressen und Verwenden. Pharmaz. Zeitung LXIV (1919), S. 5.

Farbstoffe. Hollborn, Karl, Einiges über Teerfarbstoffe und Pflöhen mit ihnen in der mikroskopischen Technik. Pharmaz. Zeitung LXIV (1919), S. 145—146.

Faserstoffe. Collin, E., Sind die einheimischen Spinnfasern jetzt überflüssig. Der Spinner und Weber Nr. 5.

Haase-Ullrich, Die Basenröste des Flachses. Mitteilungen der Landesstelle für Spinnpflanzen 1. 1919, S. 6—8.

Das primitivste aber auch heute noch überall beliebte Verfahren, den Bast vom Stängel des Flachses zu trennen, ist die Rosen- oder Tau-Röste, die keine zu harte oder zu weiche Faser liefert. Der Verfasser gibt eine genaue Anleitung für eine sich gemäßige Behandlung des Flachses bei der Tau- oder Rosen-Röste, die am leichtesten anzuwenden ist, da hierzu keine kostspieligen Vorbereitungen, Kraftanlagen usw. nötig sind, sondern große Stroken des in der Mark bruchliegenden Ödlandes schmelztem dazu verwendet werden können. P. G. Jan.

Herzog, A., Über den anatomischen Bau des Stängels der Teichlinse (*Scirpus lacustris*). Mitteilungen der Forschungsstelle Sorau 1919, Heft 1, S. 5—7.

Herzog, A., Die Bastfasern des Flachsstängels in verschiedenen Reifegraden. Mitteilungen der Forschungsstelle Sorau 1919, Heft 1, S. 3—4; Heft 3, S. 2.

Verf. zeigt an Hand von Beispielen die vielen Unrichtigkeiten, Widersprüche und Vorurteile, die in der Fachliteratur über den Flachsbau von einem Schriftsteller auf den anderen seit Jahrhunderten übernommen worden sind. Um solche Hauptpunkte richtig zu stellen, berichtet der Verf. zuerst über den Einfluß des Reifegrades auf die Beschaffenheit der Bastfasern. Entsprechend heißt der Flachs bei der Einte in gelbem Zustand qualitativ und quantitativ die beste Faser.

Es hat den Anschein, als ob bei der Vollreife eine teilweise Rückbildung der schon vorhandenen Zellulose der Faser eintritt. Sicher ist aber, daß in der letzten Zeit bis zur Vollreife infolge starker Verholzung die Weichheit und Teilbarkeit der Faser abnimmt, so daß sich feinere Gespinste daraus nicht mehr herstellen lassen. Durch einige Zahlentafeln, die der Verfasser nach seinen Versuchen zusammengestellt hat, legt er dar, daß bei der Gelbreife von der Gesamtquerschnittsfläche der Bastfaser im Durchschnitt und am Mittelteil des Stengels auf das Lumen 1,30% und auf die Wandung 98,70% entfallen, während bei der blühreifen und grünreifen Faser 33,47 bzw. 5,01% auf das Lumen und 66,53 bzw. 94,99% auf die Wandung entfallen, daß aber von der Gelbreife bis zur Vollreife der Verholungsgrad unverhältnismäßig zunimmt. Dazu kommt noch, daß der Wassergehalt in den ersten Stadien noch sehr groß ist, daher beim Trocknen Schwierigkeiten bereitet. Nur für die Teilbarkeit erweisen sich blüh-grünreife Bastbündel im Vorteil wegen des geringen Verholungsgrades. Aber für die Herstellung mittlerer und größerer Garnnummern genügt die bei der Gelbreife erzielte viel festere Faser. Die Untersuchungen über das zu verwendende Saatgut sind noch im Gange.

P. G. jun.

Kohnow, Wilhelmminenhof, Der Hanf und seine Entwicklung. Mitteilung der Landesstelle für Spinnpflanzen I, 1919, S. 5—6.

Verf. bespricht die Degeneration des Hanfes, die besonders in Rußland zu einer typisch russischen Form geführt hat, weil nie eine Auffrischung durch fremde Saat stattgefunden hat. Es handelt sich nun darum, ob man in Deutschland ohne fremde Auffrischung im Stande sein wird, ertragreichen Hanfbau zu treiben. Es wird dazu vielseitige und planmäßige Mühe nötig sein. Aber der Verfasser ist der Ansicht, daß die Deutsche Hanfbau-Gesellschaft auf dem richtigen Wege ist in bezug auf Kulturmethode, Zuchtwahl und Erzeugung von Samen das gesteckte Ziel zu erreichen, wenn sie Hanf nur von dem bauen läßt, der Interesse für den Anbau und Verständnis für die Zuchtwahl hat.

P. G. jun.

Koßler, K., Heygny, Alex. und Zeitner, K., Weinrebenfaser. Mitteil. Techn. Versuchsanst. 1918, S. 20.

Leykum, P., Die Lupinenfaser. Neue Faserstoffe I, 1919, S. 133—134.

Die Lupinenfaser hat viel kürzere Faserzellen als andere dikotyle Faserpflanzen, aber der Zusammenhang ist so fest, daß sich brauchbarer Bindfaden oder guter Ersatz für Sackleinwand daraus herstellen läßt. Es fehlt aber vorläufig an einer Organisation, die neben dem Anbau auch die Verwertung zu heben im Stande ist.

P. G. jun.

Leykum, P., Typha und seine Verwertung als Faserstoff. Neue Faserstoffe I, 1919, S. 87—89, 97—101.

Verf. spricht über das mikroskopische und chemische Verhalten der Typhafaser, über ihre Eigenschaften und Verwertbarkeit. Bei vollkommener Aufschließung erhält man

1. eine Langfaser, ähnlich der Jute,
2. eine kürzere Faser als Wollersatz,
3. eine Kurzfaser als Füllmaterial.

Die Festigkeit der Typhafaser bleibt kaum hinter der des Hanfes zurück. Weiter wird das Aufschließungsverfahren und die Verwertung der Samenhaare als Polstermaterial beschrieben, daß wegen seines geringen Gewichts besonders als Flugzeugpolstermaterial und zur Herstellung von Rettungsringen verwandt wird.

P. G. jun.

Marschik, S. Melilotus-Flas. Mittell. Techn. Versuchsanst. 1910, S. 10.
Reinhard, Otto. Die Gewinnung und Verwertung von Hopsküllensamen.
Mittell. d. Techn. Versuchsanst. Wien 1918. S. 23.

Schürhoff. Die Verharzungswellung von Pflanzenfasern. Mitteilungen
der Forschungsstelle Sorau Nr. 1, 5, 7—8.

Die Fasern sind besonders von Flachs und Hanf weiter bezeugt
werden, um die Einzelwesen auf Barm zu beschleunigen zu
können. Die dabei entstehenden Spinnfasern erscheinen der Baumwolle
ziemlich ähnlich. Jedoch wird eine wesentliche Verbesserung
der Fasern erzielt. Aber vorläufig sind die zur Verwertung stehenden
Mengen noch zu gering, um Bedeutung zu gewinnen. Vgl. auch
Ref. auf S. 61.

P. G. jun.

Schwede. Die Lupine als Faserpflanze. Textile Forschung Heft 2,
1919, S. 28—29.

Infolge einiger allgemeiner Angaben, daß der Lupinenstängel eine
der Jute ähnliche Faser besitzt, hat der Verf. die Lupinen näher unter-
sucht. Er fand, daß die gelbe und besonders die blaue Lupine, die
sehr anspruchsvoll sind und selbst auf leichtem Sandboden gedeihen,
einen wenn auch geringen Gehalt an ausreifer Zellulose besitzen, der
ziemlich langer Bastfaser besitzen. Da die weiße Lupine Fasern von
geringeren Wert hat und da ihre Samen bei uns meist nicht ganz aus-
reifen, bitten die blaue und gelbe Aussicht, unsern Bedarf an Textil-
fasern decken zu helfen.

P. G. jun.

Ulrich, E. Ist Baumwolle in Deutschland anbaufähig? Neue Faser-
stoffe 1. Februarheft 1919, S. 38—39.

Die Arbeitslöhne sind in Europa so hoch, daß sich der Anbau
nicht rentieren würde und dazu kommt, daß nicht im entferntesten
genügende Anbauflächen vorhanden wären. Daher ist es noch un-
flüssig, die klimatischen Schwierigkeiten durch Heranzucht in Gewächshäusern
überwinden zu wollen. Die Lösung dieser Frage ist nur mit
Hilfe von Kolonien möglich.

P. G. jun.

Ulrich, E., Über den anatomischen Bau und die Verwertbarkeit
heimischer Faserpflanzen. Kunststoffe 1918, Nr. 20, 22, 23.

Der Verfasser bespricht an Hand von 5 für die Deutsche Faser-
stoff-Ausstellung hergestellten Tafeln einheimische Pflanzen, die Ersatz
für ausländische Faserstoffe bieten. Die Abbildungen sind auch in Neue
Faserstoffe I, 1919, S. 91—93 reproduziert.

P. G. jun.

Ulrich, E., „Seegras“ als Textilfaser. Neue Faserstoffe I, 1919,
S. 64—70.

Mit dem Namen Seegras werden im Handel viele verschiedene
Arten von Fasern bezeichnet. Echtes Seegras (*Zostera*) wird als Polster-
material verwendet, aber auch Fasern lassen sich durch einfache Rost-
verfahren leicht gewinnen. Auch einige Cyperaceen (bes. *Cyperus*) lassen sich
mit starken Bastfasern werden häufig mit Seegras bezeichnet und ver-
wendet.

P. G. jun.

Ulrich, E., Waldwolle als Spinnfaser. Neue Faserstoffe 2. Februar-
heft 1919, S. 50—52.

Die aus Kiefern-, Fichten- oder Tannennadeln durch Ausziehen
unter Dampfdruck und darauffolgende mechanische Bearbeitung ge-
wonnene Waldwolle wird am vorteilhaftesten aus der Kiefer hergestellt,
weil diese die längsten Nadeln besitzt: sie läßt sich zu Geweben und
Garnen verarbeiten.

P. G. jun.

Ulbrich, E., Die Blumenbinse, *Butomus umbellatus*, als Faserpflanze. Neue Faserstoffe I, 1919, S. 73—74.

Stängel und Blätter der Blumenbinse haben guten Faserreichtum und die Faser läßt sich sehr bequem aus der Pflanze lösen. Sie kommt nur in wenigen Gegenden häufiger vor, wo sie auch verwertet wird, kommt aber wegen ihrer allgemeinen Seltenheit für die Industrie nicht in Frage.

P. G. jun.

Warburg, O., Weltvorräte. Tropenpflanzen 1919, S. 33.
Faservorräte auf dem Weltmarkt.

Freund, Hans, Über Korkersatz. Pharmazeut. Zeitschalle LX (1919); S. 183—187.

Hölzer.

Haerre, R., Sur la distillation sèche du bois de *Juniperus oxycedrus* et de quelques Conifères. Journ. de Pharmacie et de Chimie XIX (1919), S. 33—43, 65—69.

Schüpfer, V., Grundriß der Forstwissenschaft. Stuttgart, Eugen Ulmer.

Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Augustenberg für die Jahre 1915 bis 1918. Bearbeitet von Dr. K. Müller. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1919.

Pflanzenbau.

Der Krankheitsbericht bespricht eingehend das Auftreten der verschiedenen Krankheiten an Reben, Obstbäumen, Beerengewächsen, Getreide, Hackfrüchten, Futterpflanzen, Handelsgewächsen und Gemüse in den drei Beobachtungsjahren. Angestellte Versuche beziehen sich auf Ausprobierung von Ersatzmitteln zur Ratschädlingsbekämpfung und auf den Einfluß der Säuerungs-spritzmittel auf die Beschaffenheit von Most und Wein. Sodann wird über die Vorausbestimmung des Peronosporausbruchs an den Reben mittels der Inkubationskalendermethode und die Bedeutung dieser Maßnahmen für die Praxis berichtet. Besondere Beobachtungen beziehen sich auf die Beschädigung von Reben durch Teufelkäfer und auf ein mangelhaftes Auflaufen gesund aussehender Saatkartoffeln der Sorte „Industrie“.

Die Flugblätter 5—7 der „Hauptstelle“ (Die Gespinnstmotten von C. von Wahl, Der Feuerbrand von C. von Wahl und Neuzeitliche Ratschädlingsbekämpfung von K. Müller) sind dem Berichte angefügt. R. Bericht des Landesinspektors für Weinbau über seine Tätigkeit in den Jahren 1914—1918. München 1919. Landw. Jahrbuch für Bayern 1919.

Distelbekämpfung mit Kainit. Bericht über die friesischen Versuchsfelder in 1918 nach „De Veldbode“. Mittlgn. der D. L. G. XXXIV. Jahrg., 1919, Stück 23, p. 331.

Die Disteln wurden mit staubfeinem Kainit besäet, und zwar im Jahre dreimal. Im ganzen kamen 1200 kg pro ha zur Verwendung. Beim erstenmale 600 kg, beim zweitenmale etwas mehr als 300 kg, beim drittenmale der Rest. Der Erfolg war durchaus zufriedenstellend.

R.

Düngungsversuche in der Buschobstpflanzung der Gutsverwaltung Peiner-Rindorf. Der Badische Obstzüchter Jahrg. 11, p. 44.

Vollständiger Bericht über die seit 1900 in Rindorf angestellten Düngungsversuche. Der Durchschnittsertrag eines Baumes in den Jahren 1914—1918 war darnach:

Ungedüngt	64,84 kg	
Volldüngung (K. P. M.)	93,23	"
ohne P.	84,55	"
ohne K.	66,75	"
ohne N.	70,23	"
		R.

Marquart, Landwirtsch. Fruchtfolge und Ausb. d. des Hanfbaues im Wirtschaftshofe. Mitteilungen der Landeskult. Anst. für Spand. pflanzen I, 1919, S. 13—14.

Verf. weist dar., dass, wenn der Hanf unter die Hauptgewächse aufgenommen würde, was bisher nirgends der Fall war, und in der Fruchtfolge etwa in folgender Rotation

Hanf,	Hanf
Winterung,	Rüben,
Klee,	Gerste

eingestellt würde, seine Hektarträge sich bedeutend steigern würden, und er nicht wesentlich mehr Arbeitskräfte beansprucht als Getreidearten. P. G. jun.

Mitscherlich, E. A., Ein Beitrag zur Standweite verschiedener Kulturpflanzen. Fährings Landw. Zeitung LXVIII, S. 121—122.

Ein Beitrag über vorläufige Versuche zur Bestimmung der optimalen Standweite von Kartoffel, Senf, Buntbohne, Hanf. B.

Wiesmann, H., Einfluß des Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme beim Hafer. Landw. Jahrbücher LIII, S. 183—196.

Die Versuche ergaben für die Wirkung des Lichtes, daß

1. das Licht den prozentualen Anteil der Wurzeln am Aufbau der Pflanze vergrößert,
2. im Schatten hingegen die vegetativen Organe in der Ausbildung der Pflanzen größeren Anteil gewinnen als im Licht,
3. der Anteil der reproduktiven Organe, der Körner, und mit ihnen der Streu im Licht gesteigert wird.

Bezüglich der Ausnutzung der Düngung ergibt sich eine Herabsetzung durch Lichtmangel. Wenn auch K., N und P bei den „Schattenpflanzen“ einen größeren Prozentsatz ausmachten, als bei den Lichtpflanzen, so war doch die Ausnutzung bei ersteren geringer. Sie betrug (die der Lichtpflanzen == 100 gesetzt) für K 74,47%, für N 62,58%. R.

Pflanzenzücht. Becker, J., Serologische Untersuchungen auf dem Gebiete von

Pflanzenbau und Pflanzenzücht. Landw. Jahrb. LIII, S. 245—256.

In der vorliegenden Arbeit wendet der Verf. die Präzipitationsmethode an, um damit Verfälschungen von Nahrung- und Futtermitteln festzustellen. Die Antisera werden durch intraperitoneale Einspritzungen bei Kaninchen oder intramuskuläre bei Vögeln (Krieken) gewonnen. Das Antiserum zeigte bei den Versuchen sehr scharfe Reaktionen; so gelang es dem Verf. z. B. im Weizenmehl eine Beimengung von 0,125% Kornrade festzustellen, während die chemische Feststellung von Ageratum nach der Methode Medicus-Kobay nur bis 1% mit Sicherheit gelangt. Die Antisera zeigten neben Verunreinigungen der holl. Pflanzen gegenüber mangelnd auch eine Reaktion mit zumeist sehr Verdünnung wurde diese Reaktion jedoch immer noch eingeschärft, so zeigte ein Sinapis arvensis Antiserum mit Rapum ein Antigen von der Verdünnung $\frac{1}{12500}$ ab und mit Brassica Arten von $\frac{1}{62500}$ ab keine Reaktion mehr, und erst von dieser Verdünnung ab war das Antiserum

vollkommen spezifisch. Dadurch ist es also möglich, Ackersenf auch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Hederich in Mehlen festzustellen.

Des weiteren wird die Präzipitinmethode angewandt zur Untersuchung von Saatgut auf Provenienz, Echtheit und Reinheit. Untersuchungen zur Unterscheidung einzelner Getreidesorten mittels Antiserum hatten bei einigen Gersten- und Roggensorten Erfolg, dagegen blieb dieser bei Weizen aus.

Ob diese Methode in der Praxis ausgedehnte Verwendung finden kann und ob sie die mikroskopische Untersuchung zu verdrängen fähig ist, bleibt abzuwarten. R.

Molz, Über die Züchtung widerstandsfähiger Rebsorten. Wein und Rebe I (1919), S. 10—28.

Vom Standpunkt ausgehend, daß die mechanische Bekämpfung der Rebschädlinge nur ein Provisorium ist, das durch Züchtung immunen Reben abgelöst werden muß, gibt Verf. in seinem schon an anderer Stelle veröffentlichten Vortrag die Richtlinien für diese Züchtung an. Da die Empfänglichkeitsbedingungen der einzelnen Rebsorten recht komplexer Art und in sehr vielen Fällen daher auch nicht zu übersehen sind, muß eine Züchtung auf recht breiter Grundlage unter weitgehender Variierung der äußeren Bedingungen vorgenommen werden. Die Züchtung geschieht durch Individualauslese. Anscheinend widerstandsfähigen Stöcken im Weinberg werden Stecklinge entnommen, die in einheitlichem Boden ausgepflanzt werden. In diesem Zwischenanbau tritt wieder Individualauslese ein, d. h. unbrauchbare Linien werden ausgeschaltet. Von den als geeignet befundenen Stöcken wird Setzholz entnommen und an verschiedenen Orten mit jeweils anderen Boden- und Lageverhältnissen angepflanzt. Die in allen Parzellen übereinstimmend als gut anerkannten Individuen liefern Holz für das Vermehrungsfeld, von wo sie an die Praxis abgegeben werden. Zu beachten bleibt stets, ob eine Immunität nicht nur vorgetäuscht wird, wie das durch Einflüsse der Witterung, des Bodens und der Lage gelegentlich geschehen kann. Ein Zuchtprodukt muß also unter allen im Absatzgebiet möglichen Außenbedingungen Widerstandskraft gegen Schädlinge aufweisen, wenn anders es brauchbar genannt werden soll. Die durch wirtschaftliche Maßnahmen (besondere Düngung u. a.) zu erzielende Resistenz ist zu berücksichtigen. Da sich die Immunität erfahrungsgemäß in den meisten Fällen nur für ein bestimmtes Klima erzielen läßt, hat eine so gezogene Sorte auch nur eine durch dieses Klima bedingte Anbaumöglichkeit, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, an die Stelle einer Zentralzuchtanstalt kleinere, allerdings von einer Zentrale aus zu leitende, Zuchtbetriebe zu setzen. Besonderes Augenmerk verdienen bei der Züchtung die Wechselbeziehungen (Korrelationen) zwischen zwei Eigenschaften, insofern sie einen Zuchtversuch bedeutend erleichtern, oder auch unmöglich machen können. Neben der Züchtung durch Selektion läßt sich die Züchtung auf Grund der Mendelschen Gesetze vornehmen, doch wird durch diese Darstellungen eine viel längere Zeit und bedeutend mehr Platz beansprucht.

Mit dem Erfolg der Rebenzüchtung steht und fällt die Zukunft des deutschen Weinbaues. R.

Prinz, Obargärtner, Sortenlehre im deutschen Obstbau. Deutsche Obstbauzeitung, Heft 8/9, 1919, S. 124—126.

Inhalt: Beobachtungen über Wuchs, Tragbarkeit, Empfänglichkeit für Blutlaus und Fusicladium u. a. R.

Fabrik in Biebrich a. Rh., zeigte keine eindeutige Wirkung, da starke Regenfälle das leicht lösliche Präparat abgewaschen hatten. Wegen der im Vorjahre beobachteten guten Wirkung empfiehlt es sich, mit diesem Präparat öfter zu spritzen. Versuche, Oidium mit $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ und Peroxid zu bekämpfen, blieben ergebnislos. — Bei der Bekämpfung des Sauerwurms mit Nikotinbrühe, wurden gewöhnliche Spritzköpfe neben Revolverzerstäuer verwandt. Die letzteren zeigten günstigere Wirkung als die ersteren. R.

Brick, C., Die Schwarzfleckigkeit der Tomatenfrüchte durch *Phoma destructiva* Plowr. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten XXIX (1919), S. 20—26.

Burkhardt, Franz. Zur Verbreitung und Lebensweise von *Otiorynchus rotundatus* Siebold. Zeitschr. f. angew. Entomologie V, S. 295—300.

Bern. Behandlung hagelbeschädigter Reben. Weinbau und Weinhandel XXXVII (1919), S. 135.

Empfohlen wird Abschneiden des unnütz gewordenen Holzes soweit, daß der Rebstock nur wenige neue Antriebe macht, Auflockerung des Erdbodens durch flache Bodenbearbeitung, wenn angängig mit dem Pflug, Düngung mit stickstoffhaltigen Nährstoffen und endlich sofortiges Spritzen der übriggebliebenen Blätter mit Kupferkalkbrühe. R.

O., Die Sommerbekämpfung der Kräuselkrankheit (Akarinose) des Weinstockes. Allgemeine Wein-Zeitung Nr. 1850, XXXVI (1919), S. 191.

Die Sommerbehandlung wird als Ergänzung der Winterbekämpfung empfohlen. Die Blätter sollen gründlich mit Schwefelkalkbrühe gespritzt werden; 1 Teil Schwefelkalkbrühe auf 30—40 Teile Wasser. R.

Esmarch, F., Zur Kenntnis des Stoffwechsels in blattrollkrankem Kartoffeln. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten XXIX (1919), S. 1—20.

Die noch immer ungelöste Frage nach der Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffeln wird durch die vorliegende Arbeit zu ergründen versucht. Nach dem Vorgang von Spiekermann und Doby wird der Stoffwechsel und zwar die Ableitung der Kohlehydrate aus den Blättern in die Knollen untersucht. Der Verf. findet dabei, daß die Blattstärkung gesunder Blätter je nach dem Alter 19—68 Stunden beansprucht, während kranke Blätter überhaupt nicht, oder nur in ganz geringem Umfang entstärkt werden. Nach 6—8., stellenweise sogar noch nach 12tägiger Verdunkelung waren die Zellen noch ganz mit Stärke gefüllt. Diese Hemmung in der Ableitung zeigt sich gelegentlich auch bei ganz gesund aussehenden Pflanzen, aber nach Verlauf einiger Tage (bis zu 12) zeigten sich auch da die Symptome der Blattrollkrankheit. Das Rollen ist also eine Folge gestörter Stoffwechselvorgänge. Die Frage, wodurch diese Störung bedingt wird, läßt der Verf. offen, doch vermutet er, daß mangelnde Diastase dafür verantwortlich zu machen sei. R.

Friedrichs, K., *Plocaderus obesus* Gah. ein gefährlicher Feind des Kapokbaumes. Zeitschr. f. angew. Entomologie V, S. 226—230.

Die Larven des Bockkäfers *Plocaderus obesus* bringen in Cochinchina und Kamboja Kapokbäume zum Absterben. R.

Herrmann, Zur Bekämpfung des Obstwicklers. Deutsche Obstbauzeitung 1919, Heft 8/9, S. 130—132.

Die angestellten Versuche zeigen die Wirksamkeit des *Uranigüns* zur Bekämpfung der *Carpocapsa pomonella*. R.

Klein, A., Welche Aasküfer-Larven (Silphiden) befraßen die Rübenblätter? Zeitschr. f. angew. Entomologie V, S. 278—280.

Als rübenfressende Silphiden kommt nur die Gattung *Diaploche* mit beiden Arten in Frage. Der Käfer *Diaploche abrita* L. ist kein Rübenchling.

R.
Knischewsky, O. und Voff, G., Die Erdbeere, Flugblatt Nr. 15, herausg. von Prof. Dr. E. Schaffnitsch, Pflanzenschutzstelle Bonn-Poppo. Derf. Korff, G., Der Pfefferminzrost *Puccinia Menthae* Pers. Hoch- und Gewürzpflanzen II, S. 265—268.

Aufforderung zur Beobachtung der Krankheit und zur Vornahme von Bekämpfungsversuchen.

R.
Lakon, H., Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomophytoren. Zeitschr. f. angew. Entomologie V, S. 161—216.

Enthält eine Systematik der Gattungen *Empusa* Cohn, *Loricia* Nowakowski, *Entomophthora* Fresenius, *Tetrachium* Cohn, sowie eine Aufzählung der unvollkommen bekannten resp. zweifelhaften Entomophytoren. Ferner werden die Wirtstiere mit den bislang auf ihnen gefundenen Arten nannhaft gemacht. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist beigefügt.

R.
v. Lengerken, H., Neues über die Lebensweise von *Otiorrhynchus rotundatus* Sieb. Zeitschr. f. angew. Entomologie V, S. 319—321.

Lüstner, G., Die wichtigsten Feinde und Krankheiten der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Stuttgart: Eugen Ulmer, 1919, 4,25 M.

Jäström, G., Die Bekämpfung des Oidium mittels unterschweflig-saurem Natron. Wein und Rebe I (1919), S. 8.

Einer stark alkalischen Kupferkalk- oder Martinbrühe wird 0,5% Natriumthiosulfat zugesetzt. Der Erfolg in den angestellten Versuchen war gut, wenn auch nicht so gut wie bei Verwendung von Schwefel- und Kupferkalkbrühe.

R.
Müller-Thurgau, H. und Osterwalder, A., Versuche zur Bekämpfung der Kohlhernie. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1919.

Die Wirkung von Kalkhydrat, Steinerschem Mittel, kohlensaurem Kalk, Kalziumkarbid, Formaldehyd, Schwefelkalkpulver, Kalkstickstoff und Kulturak auf die Entwicklung der Kohlhernie wurde eingehend untersucht. Die in sterilem Boden aufgezogenen jungen Pflanzen wurden auf ein mit *Plasmolium Brassicae* versuchtes Feld gepflanzt. Parzellenweise gelangten die oben aufgeführten Mittel zur Anwendung. Als erste Versuchspflanze diente Kohlrabi und als zweite nach der Ernte der ersten Wirsing, und zwar eine daß die Parzellen neu mit Bekämpfungsmitteln versehen worden wären. Die Resultate sind diese:

Steinersches Mittel vernichtet zwar das *Plasmolium*, hemmt aber die Pflanze ganz erheblich im Wachstum, wenn es erst kurz vor der Aussaat oder Anpflanzung zur Anwendung gebracht wird. Auch der hohe Preis (1 DZ. = 9 Fres.) ist bei der großen Menge, die man anwenden muß (25—50 kg pro qm), ein Hemmnis für eine allgemeine Anwendung.

Kalkhydrat war von recht guter Wirkung.

Kohlensaurer Kalk: Wirkung gering.

Kalziumkarbid: teilweise schützende Wirkung.

Formalin: in geringer Konzentration geringe Wirkung, in höherer Konzentration praktische Anwendung zu kostspielig.

Kalkstickstoff, Schwefelbläuen, Kulturak: wirkungslos.

R.

Müller-Thurgau, H., Erhöhte Haftfestigkeit der Bordeauxbrühe.

Schweizerische Zeitschr. f. Obst- u. Gemüsebau XXVIII, S. 164.

Empfohlen wird der Zusatz von Kasein nach dem Verfahren von Vermorel und Dauteny. R.

Müller, Karl, Arsenbrühen als Ersatz für Nikotinbrühen. Badisches Landw. Wochenblatt 1919, Nr. 24, S. 274—275.

Als Ersatz für das in diesem Jahre nicht oder nicht in genügender Menge vorhandene Nikotin wird die Verwendung von Uraniagrün zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms empfohlen. Als besonders zweckmäßig zeigte sich die Zugabe von Uraniagrün zur Kupferkalkbrühe. Die einzelnen Rebsorten zeigten eine verschiedene Empfindlichkeit gegen Uraniagrün. Empfindlichere Sorten wie Gutedel, Silvaner sind mit einer Zugabe von 150 g Uraniagrün zu 1 hl Bordeauxbrühe zu spritzen, während Riesling 200 g gut verträgt. R.

Opitz und Oberstein, Neue Versuche zur Steinbrandbekämpfung mit Uspulun und Weizenfusariol. Deutsche landw. Presse XLV (1918), Nr. 86, S. 532.

Stark brandiger Winterweizen wurde mit 0,1proz. Uspulunlösung bebraust, mit 0,05proz. und mit 0,1proz. Lösung getaucht und mit Weizenfusariol nach Hiltner behandelt. Zum Bebrausen sind mehr als 5 l Flüssigkeit nötig, zum Tauchverfahren 80 l für einen Zentner Saatgut. Das Ergebnis des Versuches war folgendes: Ungebeizt 70,93% Steinbrand; mit 0,1% Uspulun bebraust: 54% Befall; mit 0,05% Uspulun getaucht: 13,62%; mit 0,1% Uspulun getaucht: 0,27% und mit Fusariol benetzt nach vorherigem Waschen des Saatgutes: 1,06% Befall. Daraus ergibt sich, daß das Benetzungsverfahren mit 0,1% Uspulunlösung nicht genügt und ebenso nicht das Tauchverfahren bei Verwendung von 0,05% Uspulun. Dagegen wirkt 0,1% Uspulun beim Tauchverfahren und bei Benetzung von 80 l Flüssigkeit auf den Zentner Saatgut sehr gut. K. M.

Gasterwalder, A., Fort mit den Hexenbesen. Schweizerische Zeitschr. für Obst- u. Weinbau XXVIII, S. 180—185.

Empfohlen wird das Abschneiden der befallenen Äste. R.

Popoff, M., Die Lösung der Phylloxerafrage durch Reformierung der Rebenkultur. Zeitschrift für angew. Entomologie V, S. 217—225.

Enthält eine Wiederholung der schon 1916 gemeinsam mit Joachimoff veröffentlichten Ansicht, durch Kräftigung des Weinstockes und Unterlassen der Bodenbearbeitung die Reblausgefahr zu bannen. Die Kräftigung soll durch Lahe Züchtung (je nach Lage und Klima Torden, Späler oder Laubenzüchtung) erzielt werden. Ob diese Rebenkultur wirklich zum Ziele führt, ist fraglich; die vom Verf. angeführten Beispiele, daß hart gezogene Reben in Bulgarien inmitten großer Reblausherde der Reblaus widerstanden haben, lassen sich auch so deuten (vergl. Müller, K., Rebschädlings und ihre Bekämpfung, p. 141), daß diese Lauben-Reben mit den tiefgehenden Wurzeln schon bestanden, als die Reblaus in der Gegend zum ersten Male auftrat. R.

Reh, L., Hemocserna nebelella Hb als Sonnenblumenschädling in Rumänien. Zeitschrift für angew. Entomologie V, S. 207—277.

Bericht über ein verheerendes Auftreten des Schädlinges in Rumänien im Jahre 1917 und 1918. Empfohlen wird zur Bekämpfung eine Vertilgung der Disteln, die der ersten Generation als Brutstätte dienen. R.

Schlichter, Franz, Das Tannensterben im Westertale. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft NVB (1919), S. 69—90.

Für das seit 15—20 Jahren im Frankenwalde und anderswo beobachtete Tannensterben wurden bisher klimatische Einflüsse, Rauchbeschädigungen, Tannenschädler, Tannenschwämme, Blausäure als verantwortlich gemacht. Verf. sucht zu zeigen, daß alle diese Faktoren nur sekundäre Bedeutung haben, und daß die Hauptursache in der Art der Bewirtschaftung zu suchen ist. Im „Tannenstein“ mehr bewirtschaftete Privatwaldungen waren so gut wie vollkommen frei vom „Tannensterben“, während dicht dastehende Buchen- und Kiefernwälder sehr zu leiden hatten. Zu dichter Bestand, vor allem Mischbestand mit der Fichte, lenken die normale Entwicklung des Tannens durch zu starke Beschattung sterben die unteren Zweige ab und werden für die Nahrungszufuhr unbrauchbar. Die übrig bleibende obere Fichte ist nicht mehr instande, genügend Wasser in die Blätter zu ziehen, die Fichte bleibt infolgedessen im Wachstum hinter der Fichte, die sich voll ständig überflügelt, zurück und stirbt ab. An den absterbenden Tannens finden Hahnensch und Tannensekten reichliche Nahrung, die vermehren sich stark und befallen nun auch gesunde Exemplare.

Aufzucht der Tannen im reinen, nicht mit der Fichte gemischten, nicht zu engen Beständen, und gleichzeitig Beseitigung der Schattlinge sind die Mittel, um im Laufe der Jahre dem „Tannensterben“ entgegenzuwirken.

Stift, A., Über im Jahre 1916 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Zuckerrübe. Centralbl. für Bakteriologie II. Abt. XLIX (1919), S. 257—269.

Vofß, G., Rapsglanzkäfer und Rapsverborrenrüssler. Flugblätter Nr. 14, herausgegeben von Prof. Dr. E. Schaffnit. Pflanzenschutzstelle Bonn-Poppeldorf.

Eoden. Nolte, O., Über Denitrifikation bei Gegenwart von schwer zersetzlichen organischen Substanzen. Centralbl. f. Bakt. XLIX, S. 182 bis 184.

Vegetationsversuche zur Feststellung der Verwertbarkeit von Chinarindenrückständen als Pflanzennährstoff führten zur Beobachtung, daß auch die stark verholzte Chinaquinde den denitrifizierenden Bakterien als Energiequelle dienen kann. R.

Personalnachrichten

Dr. August Rippel, Assistent an dem agrikulturhistorischen und bakteriologischen Institut in Breslau erhielt die Venia legendi für Agrikulturchemie und Agrikulturbotanik.

Ein neues, untrügliches Merkmal für Rauchschäden bei Laubbölzern.

Von

F. W. Neger, Tharandt.

(Vortrag, gehalten am Dienstag, den 5. August 1919 in der Vereinigung für
Angewandte Botanik zu Hann.-Münden.)

Die Botanische Diagnostik der Rauchschäden bei unseren Laub- und Nadelbäumen liegt — das wird jeder, der sich mit dieser Frage eingehend befaßt hat, zugeben — noch sehr im argen. Es gibt z. Z. noch kein absolut sicheres Erkennungsmerkmal für die Beschädigung durch Rauchgase. Alle, die im Laufe der Zeit namhaft gemacht worden sind, erwiesen sich als mehr oder weniger unzuverlässig. Wenn z. B. von „Sachverständigen“ bald die Form und Farbe der Flecken an Laubblättern, bald die Nuance der Verfärbung von Koniferennadeln als sicheres diagnostisches Merkmal gerühmt wird, so ist dem entgegenzuhalten, daß die Fleckenbildung an Laubblättern in vollkommen gleicher äußerer Erscheinung ebensowohl durch Trockenheit bezw. Frost hervorgerufen werden kann¹⁾, und daß die Rotfärbung der Koniferennadeln nur ein postmortaler Vorgang ist, der hervorgerufen wird durch das Licht auf die abgestorbenen Gewebe und daher in vollkommen gleicher Nuancierung ebensowohl durch andere vegetationsfeindliche Faktoren (Frost, Hitze usw.) bewirkt werden kann²⁾, wie durch giftige in der Atmosphäre enthaltene Gase, also keinerlei diagnostischen Wert besitzt.

Auch das von R. Hartig beschriebene Merkmal der Schließzellenrötung bei Koniferennadeln erwies sich — wie Wieler, Sorauer und der Verf. dieser Zeilen ausführten — als durchaus unzuverlässig, indem diese Erscheinung einerseits bei Einwirkung

¹⁾ Neger, Die Bedeutung des Habitusbildes für die Diagnostik von Pflanzenkrankheiten. Zentrall. Bakt. Par. 1918, II. Abt., S. 171.

²⁾ Neger, Rauchwirkung: Spätfrost und Frostdrocknis und ihre Diagnostik. Thar. forstl. Jahrb. 1915.

hochkonzentrierter saurer Gase vollkommen ausbleiben, andererseits auch durch andere lebensfeindliche Einflüsse (Frost, Heißluft, Pilze usw.) hervorgerufen werden kann.

Es besteht also zweifellos das Bedürfnis nach einem untrüglichen Merkmal für das Vorhandensein eines Räuchschadens bei Pflanzen, insbesondere bei Bäumen. Ich glaube ein solches — wenigstens für akute Räuchschäden — in dem Verhalten der Lentizellen gefunden zu haben und bringe hier zunächst nur eine kurze vorläufige Mitteilung darüber, indem ich mir die weitere Ausarbeitung dieses diagnostischen Merkmals vorbehalten.

Eine ausführliche Darstellung der Versuchsergebnisse werde ich — zusammen mit Herrn Dr. Kupka, der mich bei dieser Untersuchung getreulich unterstützte und dem ich auch für die Herstellung der dieser Mitteilung beigegebenen Figuren zu danken habe — an anderer Stelle bringen.

Nachdem ich schon vor mehreren Jahren — zusammen mit meinem damaligen Assistenten Dr. Laken — den Beweis geliefert hatte¹⁾, daß die giftigen Gase in Koniferennadeln ausschließlich durch die Spaltöffnungen eintreten (Topfpflanzen von Fichte, Tanne u. a. wurden, nachdem zuerst eine Anzahl Zweige geknickt worden waren, einer mäßig konzentrierten Atmosphäre von SO_2 ausgesetzt, wobei sich zeigte, daß die Nadeln nur unterhalb der Knickungsstelle erkrankten und abstarben, während sie oberhalb jener Stelle grün blieben, offenbar weil sich hier infolge von Wassernot die Spaltöffnungen geschlossen und kein giftiges Gas hatten eintreten lassen), griff F. Weber²⁾ diese Methode auf, um die Wegsamkeit der Lentizellen für Gase zu veranschaulichen. Er fand, daß schon nach kurzer Einwirkung von NH_3 -Gas das unter den Lentizellen befindliche Rindengewebe in mehr oder weniger weitem Umkreis abstirbt und in der Folge zusammensinkt, so daß schließlich die Lentizelle von einem kreisförmigen Hof umgeben erscheint.

¹⁾ Neger und Laken, Studien über den Einfluß von Abgasen auf die Lebensfunktionen der Bäume. Mitt. k. s. forstl. Versuchsanstalt Tharandt, Bd. I, 1914.

²⁾ Weber, F., Über eine neue Methode die Wegsamkeit der Lentizellen zu demonstrieren (Gasdiffusionsmethode, Ber. Deutsche Bot. Ges. XXXIV, 1916, S. 73.

Diese „Gasdiffusionsmethode“ leistet gute Dienste, um die Wegsamkeit jedes Durchlüftungsorganes der Pflanzen (auch der Spaltöffnungen) zu veranschaulichen, und verdient vielleicht wegen der Einfachheit der Versuchsanstellung sogar den Vorzug vor den von Molisch, Stahl und dem Verf. dieser Zeilen vorgeschlagenen Infiltrationsmethoden.

Es lag nun nahe, diese Lentizellenbeschädigung durch giftige Gase auch zum Nachweis des Vorhandenseins von Rauchschäden zu verwenden.



Fig. 1. Querschnitt durch eine Lentizelle von *Fraxinus*. 4 Wochen nach der Fliwwirkung des giftigen Gases. An der Grenze des gesunden und getöteten Rindengewebes ein bogenförmig verlaufender Wundkorkstreifen. (Nach der Natur gezeichnet von Dr. Kupka.)

Voraussetzung dafür ist allerdings, daß nicht nur hochkonzentrierte Gase — wie sie F. Weber verwandte — sondern auch sehr verdünnte Gase — wie sie in der Natur in der Nähe von Rauchquellen vorkommen — in die Lentizellen eindringen und Schädigungen des Rindengewebes bewirken.

Es mußte also:

1. experimentell ermittelt werden, ob derartige verdünnte Gase die von Weber beschriebenen Wirkungen ausüben;
2. beobachtet werden, ob auch in der freien Natur in der Nähe von Rauchquellen solche Beschädigungen auftreten.

A. Laboratoriumsversuche mit sehr verdünnten Gasen.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß nur das in der Praxis am meisten in Betracht kommende Gas, die schweflige Säure, verwendet wurde. Als Versuchsobjekte — teils Topfpflanzen, teils abgeschnittene in Wasser stehende Zweige von Esche, Linde, Ahorn, Buche u. a. — wurden unter einem nahezu luftdicht schließenden Glaskasten einer bestimmten Konzentration von SO_2 ausgesetzt. Durch einen elektrisch betriebenen Ventilator wurde dafür gesorgt, daß das Gasgemisch gleichmäßig durchströbt wurde, und Schwadenbildung unterblieb.

Im folgenden führe ich nur einige der wichtigsten Versuche an; ausführlicher soll — wie gesagt — an anderer Stelle berichtet werden:

Versuch 1. (16—18. Mai.)

Nach zweimaliger Räucherung mit $\frac{1}{1000}$ SO_2 am 18. Mai deutliche Reaktion bei Spitzahorn und Eiche, nicht bei Esche, Hainbuche, Bergahorn, Linde.

Nach weiteren zwei Behandlungen mit der gleichen Konzentration deutliche Reaktion auch bei Bergahorn, nicht bei Linde, Esche.

Versuch 2. (26. Mai.)

Versuchspflanze Esche (abgeschnittene Zweige) und zwar

- a) noch im Winterzustand,
- b) schon ausgeschlagen.

SO_2 Konzentration $\frac{1}{1000}$, einmalige Behandlung.

bei a) nach 24 Stunden fast keine Reaktion

„ b) „ 24 „ an 3 Zweigen 67 Leitzellen beschädigt.

Versuch 3. (29. Mai.)

Versuchspflanzen: Buche und Eiche, einmalige Räucherung mit $\frac{1}{1000}$ SO_2 .

Buche: Keine Reaktion.

Eiche: Deutliche Einsenkung der Umgebung zahlreicher Leitzellen; wo äußerlich nichts zu sehen war, war Bräunung des Gewebes mikroskopisch nachzuweisen.

¹⁾ d. h. 1 cem SO_2 auf 1000 cem Luft.

In den Versuchen 1—3 wurde die Wirkung des sauren Gases nur auf die Lentizellen vorjähriger Triebe beobachtet. Lentizellen diesjähriger Triebe sind in der Regel weit empfindlicher und reagieren schneller als Lentizellen vorjähriger Triebe. Meist ist die Wirkung am deutlichsten bei jenen Lentizellen, die den Knoten am nächsten liegen, wo also die Atmung — mit Rücksicht auf die hier befindlichen Knospen — am lebhaftesten ist.

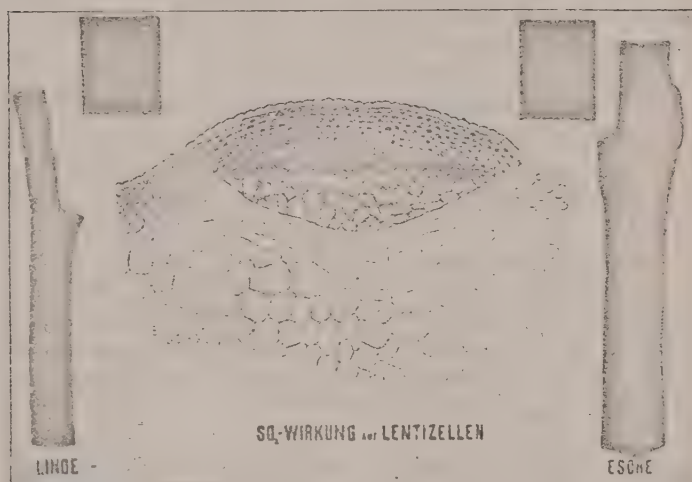


Fig. 2. In der Mitte: Querschnitt durch Lindenzweig. Lentizelle selbst nicht sichtbar. Korkgewebe erst in Bildung begriffen; unter dem getöteten Rindengewebe — ein Streifen Wundkork; links und rechts davon von Höfen umgebene Lentizellen an Linde und Esche, schwächer und stärker vergrößert. (Nach der Natur gezeichnet von Dr. Kupka.)

Versuch 4.

- a) Am 6. Juni kaltes, trübes Wetter.
- b) Am 9. Juni heißes, sonniges Wetter.

Konzentration $\frac{1}{2000}$ SO_2 .

Versuchszweige: Esche, Linde, Spitzahorn, Eiche (diesjährig und vorjährig).

Erfolg:

- a) Esche, diesjährig — keine Wirkung;
- vorjährig — " "

Linde, diesjährig	—	deutlicher Hof an zahlr. Lentizellen,
vorjährig	—	undeutliche Wirkung,
Ahorn, diesjährig	—	keine Wirkung,
vorjährig	—	" "
Eiche, diesjährig	—	" "
vorjährig	—	" "
b) Esche, diesjährig	—	deutliche Wirkung,
vorjährig	—	" "
Linde, diesjährig	—	" "
vorjährig	—	" "
Ahorn, diesjährig und vorjährig	—	deutliche Wirkung,
Eiche, diesjährig	—	deutliche Wirkung,
vorjährig	—	keine Wirkung.

Der Versuch zeigt, daß — wie oben ausgeführt — diesjährige Triebe im allgemeinen besser reagieren als vorjährige, sowie daß die Reaktion bei warmem Wetter kräftiger ist als bei kaltem.

Konzentrationen von $\frac{1}{2000}$ SO_2 können als sehr hoch bezeichnet werden. Solche kommen in der freien Natur nur selten und nur in unmittelbarer Nähe starker Rauchquellen vor. Es wurden daher noch Versuche angestellt mit Konzentrationen von $\frac{1}{6000}$, $\frac{1}{10000}$ und $\frac{1}{20000}$ SO_2 .

Versuch 5. (25. Juni bis 3. Juli.) Konzentration $\frac{1}{10000}$ SO_2 .

Versuchsbranche: Linde, Esche, Spitzahorn. Täglich wirkte etwa 1 Stunde lang das Gas in der angegebenen Konzentration ein. An den ersten 6 Tagen war keine Reaktion zu erkennen, nur bei Spitzahorn zeigte sich am 6. Tag deutliche Reaktion (an einjährigen Trieben), am 7. und 8. Tag wurde die Einwirkung auch bei Linde und Esche deutlich, bei letzterer an vorjährigen Trieben auffallender als an diesjährigen.

Versuch 6 5—8. Juli, mit $\frac{1}{10000}$ SO_2 .

Linde — keine Reaktion,

Spitzahorn — vorjährige Triebe 0,

diesjährige Triebe: deutliche Höfe an zahlreichen Lentizellen (ingesunkenes Gewebe); auch mikroskopisch nachweisbar. *

Esche — vorjährige Triebe: Heftigung an zahlreichen Lentizellen (mikroskopisch: Bräunung des Rindengewebes unter der Lentizelle),

diesjährige Triebe — keine Reaktion.

Versuch 7. Mitte Juli bis Ende August, $\frac{1}{20000}$ SO₂.

Topfpflanzen von Linde, Esche, Spitzahorn und abgeschnittenen Zweigen der gleichen Baumarten.

Abgesehen von einigen Pausen von 3—4 Tagen wurden die Versuchspflanzen alltäglich einige Stunden der Atmosphäre von $\frac{1}{20000}$ SO₂ ausgesetzt. Schon nach 8 Tagen wurden die ersten Wirkungen sichtbar und zwar an zweijährigen Trieben von Esche. Merkwürdigerweise war nach wochenlang wiederholter Einwirkung nicht mehr zu sehen als nach jener verhältnismäßig kurzen Zeit. Es scheint daher, daß langandauernde Einwirkung äußerst verdünnter Rauchgase doch kurze Behandlung mit höher konzentrierten Gasen nicht zu ersetzen vermag. Gleichzeitig dürfte aus diesem Versuch hervorgehen, daß die Grenzkonzentration, bei welcher die Lentizellenreaktion eintritt, (für SO₂) zwischen $\frac{1}{10000}$ und $\frac{1}{20000}$ liegt, Konzentrationen, die in der Nähe gefährlicher Rauchquellen nicht selten vorkommen.

Zusammenfassung. Die Versuche 1—7 zeigen:

Als besonders empfindlich erwiesen sich Esche, Linde, Spitzahorn; weniger Eiche, während Buche, Apfel, Edelkastanie, Eberesche, Birke u. a. als wenig empfindlich gelten können. Esche, Linde, Spitzahorn wären daher gewissermaßen als „Fangpflanzen“ zu bezeichnen.

Besonders deutlich reagieren die Lentizellen (bei Esche) an sehr kräftigen stark atmenden und transpirierenden Trieben, weniger an dünnen, spärlich mit Lentizellen besetzten Trieben. Dies erklärt, warum Topfpflanzen die Reaktion weniger deutlich zeigten als abgeschnittene kräftige Triebe älterer Bäume.

B. Beobachtungen im Freien in der Nähe von Rauchquellen.

Um zu ermitteln, ob die bei künstlichen Versuchen auftretenden Lentizellenbeschädigungen unter geeigneten Umständen auch im Freien beobachtet werden können, untersuchte ich die Vegetation in der Nähe anerkannter, schwere Rauchschäden verursachender Rauchquellen. Leider ist hierzu die Gelegenheit gegenwärtig wenig günstig, weil viele industrielle Anlagen infolge des Mangels an Betriebsmitteln ihre Tätigkeit sehr eingeschränkt haben.

Immerhin gelang es mir in drei Fällen die genannten Lentizellenbeschädigungen im Freien nachzuweisen und damit ist der

Beweis geliefert, daß das Merkmal in der Tat einen Wert hat.

a) Schönheidehammer bei Eibenstock.

Das Werk ist seit langer Zeit als Rauchquelle sehr bekannte Art bekannt. An einem (ca. 800 m entfernten) Abhang östlich des Werkes, auf welchen bei Westwind die Abgase getrieben und niedergeschlagen werden, wurden in einem Pflanzgarten an jungen Buchen deutliche, die Lentizellen umgebende Höfe von eingesenktem Rindengewebe in großer Anzahl beobachtet.

Es ist dies insofern besonders beachtenswert, als wie die künstlichen Raucherzeugen zeigten, die Buche zu den weniger empfindlichen Holzarten gehört.

b) Blaufarbenwerk Bockau i. Erzgeb.

Hier wurden etwa 100 m östlich der Rauchquelle gleichfalls an jungen Buchen unverkennbare Lentizellenbeschädigungen der angegebenen Art in großer Anzahl nachgewiesen. Besonders auffallend war hier, daß die Lentizellenhöfe stets nur an der der Rauchquelle zugewandeten Seite (Luvseite) der Zweige auftreten, nicht aber an der abgewandeten (Leeseite). Das mikroskopische Bild ist hier — ebenso wie in Schönheidehammer — genau das gleiche wie bei den künstlich erzeugten Lentizellenbeschädigungen.

c) Ölsnitz bei Zwickau.

Durch freundliche Vermittlung von Herrn Forstrat Gerlach, Tharandt, wurden mir aus Ölsnitz im Erzgebirge Laubholzweige (Linde, Esche, Eiche) aus der Nähe einer gefürchteten Rauchquelle gesandt.

Hier zeigte sich, daß an den Lentizellen der Linde offenbar durch andauernde Einwirkung saurer Gase tiefe Löcher im Rindengewebe, ausgehend von den Lentizellen, entstanden waren.

Wenn auch somit kein Zweifel darüber bestehen kann, daß das Merkmal geeignet ist die Anwesenheit schwerer (akuter) Rauchschäden einwandfrei nachzuweisen, so wäre doch wünschenswert weitere Beobachtungen an geeigneter Stelle in der freien Natur anzustellen und ich wäre daher für jede derartige Zusage von Herzen dankbar.

Ich habe das Merkmal als „untrüglich“ bezeichnet und glaube dies aus folgenden Gründen tun zu dürfen:

Es ist ausgeschlossen, daß durch andere vegetationsfeindliche Faktoren derartige Krankheitsbilder erzeugt werden, wie wir sie

unter dem Einflusse saurer Gase an Lentizellen haben entstehen sehen: Tötung und Bräunung des Gewebes unter der Lentizelle in fast genau kugeligcr Ausdehnung — entsprechend der nach allen Richtungen des Raumes gleichmäßig erfolgenden Ausbreitung eines Gases.

Frost, Trockenheit, Hitze können wohl ganze Sprosse zum Absterben bringen, niemals aber derartige kugelige Gewebekomplexe (mit der Lentizelle als Mittelpunkt) in lokaler Begrenzung abtöten.

Während also, wie wir eingehends gesehen haben, durch Hitze, Frost, Trockenheit usw. an Blättern Krankheitsbilder erzeugt werden können, die sich von jenen der Rauchgaswirkung nicht unterscheiden, kann das oben beschriebene Krankheitsbild an Lentizellen nur durch giftige Gase hervorgebracht werden. Der Wert des Merkmals liegt ferner darin, daß Laubbäume (bes. Esche, Linde, Ahorn) sich fast überall auch in unmittelbarer Nähe von Rauchquellen befinden, die Möglichkeit des Nachweises daher fast überall gegeben ist. Wo äußerlich Höfe um die Lentizellen nicht erkennbar sind, wird man die mikroskopische Untersuchung zu Hilfe nehmen — Bräunung des Rindengewebes unter den Lentizellen und Abgrenzung des abgestorbenen Gewebes gegen das gesunde durch Wundkorkbildung (s. Fig.) Ein Faktor, der die Reaktion der Lentizellen auf saure Gase beeinträchtigt, ist folgender: Im Winter sind die Lentizellen bei den meisten Laubbölzern geschlossen¹⁾ und lassen daher kein saures Gas eintreten: im Sommer schützt die Belaubung, solange sie durch die sauren Gase nicht getötet und zum Abfall gebracht ist, die Lentizellen teilweise vor Einwirkung der Rauchgase. Diese Tatsachen sind bei der Anwendung des Merkmals im Freien in Betracht zu ziehen.

Zum Schluß möchte ich noch auf eine Erscheinung aufmerksam machen, über die ich aber noch kein abschließendes Urteil abgeben kann:

Angenommen, an einem Zweig sind alle Lentizellen beschädigt und das darunter befindliche abgestorbene Rindengewebe gegen das gesunde durch eine Wundkorkschicht abgeschlossen: Werden unter den alten, ausgeschalteten Lentizellen neue entstehen? Wenn nicht, wie vermag der betreffende Zweig weiter zu atmen? Vielleicht ist das allmähliche Absterben von Laubholzweigen in der

¹⁾ Vergl. Klebahn, Die Rindenporen. Jahreshefte Z. f. Naturw. 1884.

Nähe von Rauchquellen auf eine Art von Entzündungstendenz bei der Ausschüttung der Lentizellen zurückzuführen. Diese und mehrere andere sich anschließende Fragen werden den Gegenstand weiterer Untersuchungen bilden.

Nachtrag:

Einen weiteren Fall von Lentizellenbeschädigung habe ich inzwischen bei Dohna (Bez. Dresden) beobachtet, und zwar an Apfelfrüchten (wahrscheinlich durch Einwirkung von Flußwasser). Äußerlich war die Beschädigung an Höfen, welche die Lentizellen umgaben, erkennbar. Merkwürdig ist, daß das Fruchtfleisch des Apfels nicht die Fähigkeit besitzt, das abgestorbene Gewebe durch Wundkork abzugrenzen. Infolgedessen greift hier die Schädigung sehr schnell um sich.

Der gegenwärtige Stand der Kohlensäurefrage für Pflanzenkulturen.

Von

Dr. Hugo Fischer.

Als Kolumbus seine erste Entdeckungsfahrt plante, sprach sich ein Kollegium hochgelehrter Männer mit allen gegen eine Stimme dahin aus, daß der Gedanke einer Erdumsegelung bärer Unsinn sei.

Als die Eisenbahn erfunden war, gab ein Rat sachverständiger Männer das Urteil ab, es sei das gewiß eine recht interessante Sache, aber davon könne keine Rede sein, daß das neue Verkehrsmittel jemals zur Überwindung großer Entfernungen oder zur Beförderung größerer Lasten dienen könne. Dieses Urteil erfolgte einstimmig.

Die Mendelschen Spaltungsregeln, das Einmaleins der Vererbungsforschung, haben rund 35 Jahre in Verborgenheit geschlummert, ehe sie die verdiente Anerkennung fanden. Es ist nicht richtig zu meinen: „Die Zeit sei nicht reif gewesen“; man würde den führenden Männern von damals doch gar zu wenig vertrauen, wollte man sagen, jene Regeln seien ihnen „zu hoch“ gewesen — im Gegenteil, zu einfach waren sie.

Zu einfach ist wohl auch der Gedanke, den Pflanzen mehr Kohlensäure zuzuführen, als die Natur ihnen für den Assimilationsvorgang bietet. Jeder Bauer weiß heutzutage, daß man durch Düngung mit Stickstoff, Kali, Phosphor usw. höhere Ernten herausholen kann: die Pflanzen auch einmal mit mehr Kohlensäure zu versorgen, daran hat kaum jemals jemand gedacht, und wenn es einer aussprach, dann blieb er ein Prodiger in der Wüste. Die Ablehnung dieses Gedankens seitens der Landwirtschaftswissenschaft ist um so seltsamer, als schon 1837 der Vater der rationellen Landwirtschaft, Albrecht Thaer, betont hat, der Hauptwert organischer Düngung liege in der Entwicklung von „kohlensaurem Gas“, das an die Blätter der Pflanzen herantrete und von ihnen aufgenommen werde.

Wie sehr diese höchst wichtige Erkenntnis in Vergessenheit geraten war, habe ich in einer kleinen Studie im Centralbl. f. Bakt., 2. Abt., XLVIII (1918), S. 515 mit einigen Beispielen belegt; ich gehe hier kurz darüber hinweg. Betonen möchte ich hier nur: angesichts der Erfolge der Mistbeetkultur war es doch geradezu widersinnig, zu glauben, ein höherer CO_2 -Gehalt der Luft als die üblichen 0,02 bis 0,03 v. H.¹⁾ sei den Pflanzen schädlich! —

Jahrelange Bemühungen bei Behörden, bei landwirtschaftlichen und gärtnerischen Organisationen, die Frage der Kohlensäureversorgung der Pflanzen in Fluß zu bringen, waren und blieben vergeblich. Auch die theoretische Wissenschaft brachte der Sache kein merkliches Interesse entgegen — war es wegen ihres praktischen Hintergrundes? Die Frage ist doch auch rein physiologisch, besonders durch ihre Beziehungen zur Theorie der Blühreife²⁾ von nicht geringer Bedeutung, wie überhaupt die zahlreichen noch offenen Fragen des Zusammenhanges zwischen Stoffwechsel und Entwicklungsgang der Pflanzen.

So war es der Großindustrie vorbehalten, als erste dieser ihr ja ursprünglich fernliegenden Frage tätiges Interesse entgegen-

¹⁾ Gerade wenn die Pflanzen sie am besten brauchen könnten, scheint die Kohlensäure noch knapper zu werden: zwischen grünen Pflanzen, bei günstigem Wetter, d. i. bei Windstille und Sonnenschein, fanden Klein und Reinau (Chemiker Ztg. XXXVIII, 1914), S. 125, überhaupt keine nachweisbaren Spuren von CO_2 .

²⁾ Vergl. Flora XCIV, (1905), S. 124 u. S. 478; — ebenda XCV, (1905), S. 524.
- G. Klebs, Physiologie der Fortpflanzung. Landwörterbuch der Naturwissenschaften, IV, Jena 1914, S. 288 ff.

zubringen: Auf Betreiben von Herrn Dr. ing. F. Riedel ist errichtet von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- u. Hütten-A.-G., in Horst a. d. Ruhr (unweit Essen) eine Anlage entstanden, die dafür bestimmt ist, nach für Herrn Dr. R. patentiertem Verfahren die Abgase eines Hochofens für Pflanzenkulturen nutzbar zu machen. Was ein kleiner Hochofen täglich an Kohlen verbraucht, entspricht umgerechnet dem Stärkegehalt von gut 30 000 Zentner Kartoffeln (nach der Formel $C_6H_{12}O_6$ und bei 18% Stärke): ein großer Hochofen leistet das 3—4-fache. Selbstverständlich ist die Ausnützung dieser Mengen von Kohlenstoff nur zu einem ganz geringen Teil möglich, und ebenso versteht sich im Glashaus eine höhere Ausnützung als im Freiland, wo diese von Witterungseinflüssen sehr beeinflußt zu werden scheint.

Die Hochofenabgase sind verhältnismäßig rein, nur Staub und schädliche Kohlenwasserstoffe müssen daraus entfernt werden. Schweflige Säure, die für Pflanzen sehr gefährlich wäre, kommt hier kaum in Frage, weil im Hochofenbetrieb nur Koks verwendet wird. Den Kohlenstoff enthält das Abgas infolge unvollkommener Verbrennung größtenteils als Kohlenoxyd, CO , das erst zu Kohlendioxyd, CO_2 , weiter verbrannt werden muß; das geschieht zum größten Teil schon im Betriebe, wo die brennbaren Abgase dazu dienen, in den „Vorwärmern“ die in den Hochofen eintretende Luft zu erhitzen. Das kohlensäurereiche Gas wird, mit Luft vermischt, durch einen großen, elektrisch betriebenen Ventilator in ein Röhrensystem gepreßt und so über Glashäuser und Freiland verteilt. — Nach dem Riedelschen Verfahren lassen sich natürlich Heizgase verschiedenster Art, u. a. auch die Abgase von Kalköfen, in gleicher Weise verwerten; Reinigung von schädlichen Beimengungen ist dabei Voraussetzung.

Es waren i. J. 1917 drei parallele Häuser, je 6×25 m, nebst einem 18 m langen Verbindungshaus errichtet, i. J. 1918 wurden an dessen anderer Langseite drei andere, je 6×40 m angebaut, so daß jetzt (ohne Verbindungshaus) 1170 qm unter Glas sind. An Freiland stehen etwa 4 Hektar (= 16 Morgen) zur Verfügung. Die gegebene Gasmenge könnte ein viele Male größeres Feld versorgen. Von der vorhandenen Fläche ist nur ein kleiner Bruchteil für Kontrollversuche ohne Begasung freigelassen. Leider sind die Bodenverhältnisse sehr ungleichartig: etwa $\frac{3}{4}$ der Fläche sind seit Jahren in Kultur, aber ohne Einheitlichkeit, parzellenweise Angehörigen des Werkes überlassen gewesen, und sind nach ihrer

Lage zu dem unbegasteten Stück für wirkliche Vergleiche ungeeignet. Das näher der Kontrollfläche gelegene, mit Röhren belegte Feldstück ist alte Schlackenhalde, erst künstlich durch Auffahren von Boden in Kulturland umgewandelt, so daß die Grundlage für exakten Vergleich: Gleichheit der Bodenverhältnisse, erst in einigen Jahren erreicht werden kann. Jedenfalls ist aber das unbegaste Stück das bessere, so daß jeder auf dem begasten Feld erzielte Erfolg um so höher zu bewerten ist.

In den Häusern wurde schon i. J. 1917 eine Tomatenernte von unbegast 100 : begast 275 erzielt; bei höchst ungünstiger Witterung und Krankheitsbefall hatten wir i. J. 1918 nur 100 : 200; die begonnene Ernte 1919 dürfte aber über 100 : 300 noch hinausgehen. Von am 23. Jan. d. J. in Töpfe gesäten Buschbohnen konnten im begasten Haus vom 25. März an bereits die schnittreifen Hülsen geerntet werden, als die Pflanzen im unbegasten Haus sich eben zum Blühen anschickten. In denselben beiden Häusern gezogener Blumenkohl entwickelte sich im begasten Haus viel kräftiger, die Pflanzen um etwa die Hälfte höher, die „Blumen“ entsprechend größer: gewichtsmäßige Feststellung der Ernten mußte in diesen beiden Fällen unterbleiben. Die Mittelhäuser beiderseits sind mit Gurken bepflanzt, mit denen ein Vergleich nicht angesetzt wurde. Nur in dem durch eine Querwand mit Schiebetür geteilten Haus 6×40 m war die hintere Hälfte anfangs unbegast gelassen; hier zeigten nun die ersten 2—3 Pflanzen jeder Reihe, die von hereindiffundierender Kohlensäure mitbekommen hatten, eine ganz auffallende Wachstumsförderung¹⁾, wie überhaupt die Gurkenpflanzen, bevor sie zur Blüte schritten, sich ungemein üppig entwickelten, mit Blättern von ganz ungewöhnlicher Größe. Die Ernte an Früchten ist sehr reich, nur fehlt es hier an Vergleichszahlen, weil keines der Gurkenhäuser unbegast geblieben war. Im Sommer 1917 wurden in zwei Parallelhäusern Gurken geerntet 100 : 170. — Die beiden äußeren Häuser 6×40 m sind je zur Hälfte für Wein und für Pfirsiche bestimmt.

Sehr auffallend, namentlich an den Tomatenpflanzen, ist die dunkle, bläulichgrüne Farbe des Laubes als Wirkung der Kohlensäurebehandlung; ähnliches zeigte sich im Freiland besonders deutlich an Mohnpflanzen.

¹⁾ Diese fällt um so mehr ins Gewicht, als die Gurkenhäuser, fast stets geschlossen und mit stark gedüngtem Boden, an sich schon eine an Kohlensäure sehr reiche Luft, etwa 0,2—0,3 v. H., enthalten.

Im Freiland wurden auf kleinen Flächen schon im Spätsommer 1917 Versuche angestellt, die folgende Ergebnisse hatten: Spinat 100:250; Rübstiel 100:150; Kartoffeln 100:280; Lupinen 100:290; Gerste 100:260 (nicht mehr reif geworden: die Zahlen beziehen sich auf das Pflanzengewicht); die behandelte Gerste stand im Anfang November nahe vor der Blüte, die unbehandelte war noch kaum am Schossen. Die Freilandversuche d. J. 1918 litten unter den höchst ungünstigen Witterungsverhältnissen, teils wurden sie durch die geschilderte Unregelmäßigkeit und Ungunst des Bodens vereitelt; Vergleichszahlen konnten kaum festgestellt werden, außer von einigen Kartoffelbeeten, wo das Höchstmaß der (in einem Fall erzielten) Ertragssteigerung 100:421 betrug; die größte Knolle unbegast wog 180 g, die größte begast 320 g. = 100:177:

Auch in diesem Jahr hat uns die naßkalte Witterung¹⁾ manche Enttäuschung bereitet; von Erntezahlen liegt erst ein Vergleich mit Mangold vor: geerntete Blätter Mitte Juni 100:170, Ende Juli 100:146, Summe beider Erträge 100:152,5.

Nun ist eines zu bemerken: wir stecken mit diesen Versuchen ja noch ganz in den Anfängen, wir wissen: es geht! — wir wissen aber noch so gut wie gar nichts davon, wie es am besten geht. Wüßten wir das, so würden wir wohl noch ganz andere Ertragszahlen bekommen. Mit Stickstoff-, Kali- usw. Düngung hat ja auch erst viel probiert werden müssen, wie man Höchsternten herausholt. So sind denn bezüglich der CO₂-Behandlung noch zahlreiche bedeutungsvolle Fragen zu lösen, deren für die praktische Ausnützung wichtigste ich hier zusammenstelle:

1. Welche Arten und welche Sorten von Nutzpflanzen eignen sich besser, welche weniger gut für Kultur unter Kolden-

¹⁾ Man darf wohl mit gutem Grund annehmen, daß windstilles, sonnig-warmes Wetter für den Assimilationsvorgang das günstigste ist. Aber auch übertriebene Trockenheit, wie im Mai d. Js., ist der Vollaussnützung der CO₂ entgegen; ist das Wasser im Minimum, so kann alles andere wenig helfen. Eine kräftige Wasserdurchströmung dürfte für ausgiebige C-Assimilation notwendig sein; sie kann aber nur stattfinden bei warm-trockenem Wetter, ohne daß es dem Boden an Feuchtigkeit gebricht. Bei Wassermangel schließen sich ja bekanntlich die Spaltöffnungen, damit ist dann der Gasaustausch zwischen Blattgewebe und Außenluft beeinträchtigt. Niedere Sommertemperatur schlägt aber die Assimilation in doppelter Weise, erstens direkt, durch Verlangsamung des Vorganges selbst, zweitens indirekt, durch Hemmung des ableitenden Stromes, der eine Stauung der Assimilate herbeiführt.

säurezufuhr? Gibt es unter ihnen solche, für welche der allgemein sicher ungültige Satz, der normale CO_2 -Gehalt der Luft stelle das Bestmaß für die Pflanze dar, vielleicht doch Geltung hat?

2. Gibt es Pflanzen, welche für eine größere, oder für eine geringere Zunahme der Kohlensäure besonders dankbar sind?

3. Welche Arten von Kohlensäurequellen kommen, außer den Abgasen der Industrie, für praktische Verwendung, von Fall zu Fall, in Frage? Vgl. hierzu Frage 19.

4. Wie erklären sich die vereinzelt Mißerfolge an Pflanzen, die ein anderes Mal gut reagiert haben? und wie sind Mißerfolge zu vermeiden?

5. Für welche Pflanzen empfiehlt es sich täglich von Morgen bis Abend, für welche nur halbtägig — vor- oder nachmittags, — oder stundenweise, oder nur Tag um Tag Kohlensäure zu geben?

6. Lassen sich mit Erfolg im deutschen Klima solche Pflanzen heranziehen, die sich wegen zu langer Vegetationsdauer und verspäteter Samenreife bisher nicht einbürgern konnten?

7. Sind die in Frage kommenden Arten oder Sorten zu allen Zeiten ihres Lebens (Ruhezzeiten natürlich ausgeschlossen) für Kohlensäuregaben gleich dankbar, oder wollen sie in verschiedenen Entwicklungszuständen verschieden behandelt sein?

8. Welche Wirkung hat vorübergehende Behandlung auf Pflanzen, welche nachher wieder der gewöhnlichen Luft ausgesetzt werden?

9. Wie groß ist die verhältnismäßige Ausnützung der gebotenen Kohlensäure bei verschiedenen Pflanzen? in verschiedenen Altern? bei verschiedenen Gaben? unter verschiedenen Ernährungszuständen?

10. Wie wirkt das Wetter auf diese Ausnützung? Wind oder Stille, Sonnenschein oder zerstreutes Himmelslicht, Wärme oder Kühle, Feuchtigkeit oder Trockenheit?

11. Wie stellt sich der Ausnützungsfaktor der Kohlensäure bei — quantitativ und qualitativ — verschiedener Mineraldüngung, und umgekehrt die Ausnützung der einzelnen mineralischen Nährstoffe bei Kohlensäurezufuhr, ev. bei Düngegaben, die bisher als übernormal galten?

12. Verändert sich der Wasserhaushalt der Pflanze? und wie?

13. Kann man, da ja im Freien der Lichtfaktor in Überfluß, die Kohlensäure im Minimum ist (sofern nicht etwa die Wasser-

versorgung auf diesem Punkte steht! mit Aussicht auf Erträge? Pflanzweise enger wählen als sonst normal und üblich?

14. Hat die Kohlensäurezufuhr einen Einfluß auf die Wurzelbildung? und welchen?

15. Wird der Gehalt der Pflanzen an wichtigen Nährstoffen, an Kohlenhydraten, Fetten, Eiweiß, oder an anderen Fasern durch die CO_2 -Behandlung gesteigert, und bis zu welchem Grade?

16. Enthalten Arznei- und Drogenpflanzen nach Kohlensäuredüngung mehr an wirksamen Stoffen?

17. Macht sich ein Einfluß auf die Nachkommenschaft geltend? Etwa im Sinne allgemein besseren Saatgutes, oder in häufigerem Erscheinen nutzbarer erblicher Abänderungen (Mutationen)?

18. Läßt sich der Samenansatz bei wenig fruchtbaren Bastardpflanzen durch Kohlensäuregaben steigern?

19. Inwieweit gelten alle diese Gesichtspunkte nicht nur für künstliche, sondern auch bei zweckmäßiger Ausnützung der natürlichen Kohlensäurequellen, von Stallmist, Gründüngung, Kompost, Moorerde usw.

20. Läßt sich bei Kohlensäuredüngung in der lichtarmen Winterzeit künstliches Licht nutzbringend anwenden?

21. Bestätigen sich auch weiterhin die Beobachtungen, wonach mit CO_2 behandelte Pflanzen widerstandsfähiger gegen Schädlinge sind? —

Dies die vorläufig wichtigsten der auf die Praxis bezüglichen Fragen¹⁾, auf welche wir nur erst sehr teilweise zu antworten wissen! Auf dem bisherigen Wege würde es noch vieler langer Jahre bedürfen, bis man einigermaßen in diesen Dingen klar sehen könnte. Planvolle Versuchsanstellung — das weiß jeder Gebildete — kann diesen Zeitraum ganz wesentlich abkürzen, kann in wenigen Jahren Antwort auf Fragen finden, mit denen die große Praxis in ebensovielen Jahr-

¹⁾ Von wissenschaftlichem Interesse wäre es, die Einwirkung der CO_2 (zum Vergleich auch die Wirkung abnorm geringer Gaben) auf anatomische Merkmale und auf die Mikroskopie der Zelle und ihrer Teile, ferner auf physiologische Erscheinungen zu studieren; auch hier sind wir über Aufbau Einiges! Vgl. z. B. Farmer u. Chandler, *Proceed. Roy. Soc.*, LXX (1902), S. 413. Kisselew, *Beih. Botan. Centralbl.* 1, XXXII 1914, S. 86. Vgl. dazu auch meinen Aufsatz „Spezifische Assimilationsenergie“ im Juliheft 1919 der *Ber. d. D. Botan. Ges.*

zehnten nicht ins reine kommt! Darum ist ein dringendes Bedürfnis der allernächsten Zeit: Schaffung einer Arbeitsstätte, nur dazu bestimmt, die Kohlensäurefrage in ständiger Rücksicht auf die Praxis, aber unter wissenschaftlicher Leitung, auf wissenschaftlicher Grundlage und mit den Methoden der Wissenschaft, nach allen Seiten hin durchzuarbeiten.

Denn diese Frage hat ja nicht nur für diejenigen Stellen Bedeutung, denen die aus Heizanlagen, Hochöfen, Kalköfen usw. abfallende Kohlensäure zur Verfügung steht (beiläufig sei hier auch der Gärungs-Kohlensäure gedacht), oder für Kulturen unter Glas, in denen man auch mit künstlich erzeugter CO_2 mit Erfolg arbeiten würde, wie ich schon vor Jahren bewiesen habe. Für die Landwirtschaft von größter Wichtigkeit ist der aus organisch gedüngtem Boden aufsteigende Kohlensäurestrom, den schon Thaer (vgl. oben) für die wichtigste unter den Wirkungen des Stalldüngers erklärt hat. Wir brauchen seinen Wert als Nährstoff-, insbesondere Stickstoffquelle, und seine Leistungen für physikalische Bodenverbesserung darum nicht gering zu achten: diese Dinge sind ja eingehend untersucht und ziemlich gut bekannt, weil man Stalldung, Gründüngung usw. jahrzehntelang ausschließlich danach bewertet hat; seine Bedeutung als Kohlensäurequelle ist aber mindestens des gleichen Interesses würdig, nur ist es gerade das, was vorerst noch von Wenigen anerkannt wird.

In dieser Sache könnten wir schon vor 12 Jahren weiter gewesen sein als wir heute sind. Es mag sich jeder selbst fragen, und jeder sich selbst sagen, was es bedeutet hätte, wenn wir in den letzten fünf Jahren auf Grund von Kenntnissen, die uns leider heut noch größtenteils fehlen, unsere Ernten selbst nur um einige Hundertstel hätten steigern können!!! Warum waren wir rückständig? Weil, dank einer ganz einseitigen Schulbildung, unter den Maßgebenden selten ein Mann zu finden ist, der in einer naturwissenschaftlichen Frage ein eigenes, unbefangenes Urteil hätte. Soll man nun urteilen, dann muß man Sachverständige befragen: und was das bedeuten will, dafür weise ich auf die einleitenden Sätze dieses Vortrages zurück: auf Kolumbus, auf die erste Eisenbahn, auf Gregor Mendel. Alles, was in der Naturwissenschaft neu (oder wieder neu) ist, kommt so in eine öle Lage. Denken wir uns, das Schießpulver wäre noch unbekannt,

und es käme jemand (ich setze als bekannt voraus, daß solche Erfindung nur von der Naturwissenschaft aus gehen kann) zum Kriegsminister: „Ich bin einer Erfindung auf der Spur, so find so, welche die ganze Kriegführung umgestalten und derjenigen Seite, welche in ihrem Besitz ist, ungeheure Vorteile gewährleisten wird; ich brauche aber zur Durchführung der Sache ein kleines Laboratorium mit geeigneter Einrichtung, usw.“ Und der Minister, nachdem er noch einige Fragen gestellt, spräche zu ihm: „Schön, was Sie brauchen, sollen Sie haben! Gewinnen Sie nur erst mit Ihrem „Pulver“ ein paar Schlachten und erobern Sie einige Festungen, dann soll die Errichtung Ihres Laboratoriums sofort in wohlwollende Erwägung gezogen werden.“ — So liegt die Sache, und es ist ein schwerer Harnischuß für unsere ganze Kulturentwicklung, daß die Möglichkeit, einen fruchtbaren Gedanken in die Tat umzusetzen und ihn der Allgemeinheit nutzbar zu machen, von Außenbedingungen abhängig ist, die mit seinem Wert oder Unwert rein gar nichts zu tun haben.

Die Beurteilung des Anbauwertes französischer Rotklee-saaten.

Von

Prof. Dr. J. Simon-Dresden.

Mit 2 Karten.

Die erste und wichtigste Grundlage einer erfolgreichen Pflanzenkultur ist die Verwendung guten, einwandfreien Saatgutes. Die Eigenart des heimischen Pflanzenbaues, einmal die kulturellen und klimatischen Verhältnisse, dann die Notwendigkeit des gesteigerten Anbaues von Getreide und Hackfrüchten sowie von Futterpflanzen machen es unmöglich, den gesamten Bedarf an Saatgut für alle Pflanzenarten im Inlande selbst zu erzeugen; in weitgehendem Maße sind auch wir auch für die Folge auf den Bezug vom Ausland angewiesen. Ganz besonders behält dies Geltung für unsere wichtigste Futterpflanze, den Rotklee.

¹ Importiert wurden vor dem Kriege jährlich 378 000 dz Kleesaat. (A. v. S., Arbeit. der D. L. G., 1913, Bd. 245.)

Nun ist aber gerade für diesen die Anbauwürdigkeit eines Saatgutes in hohem Grade abhängig von seiner Herkunft. Praktische Erfahrungen und zahlreiche Anbauversuche haben längst die Tatsache erwiesen, daß die inländischen Rotkleearten und unter diesen besonders die östlichen Herkünfte, die schlesischen, ost- und westpreussischen an erster Stelle stehen, denen sich als zweifellos hochwertig russische und österreichische (Böhmen, Steiermark), Saaten anschließen. Bezüglich des Wertes der west- und südeuropäischen Provenienzen gehen die Meinungen jedoch stark auseinander, und schon bei pfälzer, rheinischen und badischen Saaten ist nicht selten über beträchtliche Schädigung der Kleeschläge infolge der Winterkälte im mittleren und östlichen Deutschland geklagt worden. Für den Rotklee ist demnach die Herkunft geradezu eine ausschlaggebende Werteigenschaft.

Für deutsche Verhältnisse kann die Minderwertigkeit bzw. völlige Unbrauchbarkeit der italienischen und der südfranzösischen Herkünfte einem Zweifel nicht unterliegen. Bezüglich der Saaten aus dem übrigen Frankreich liegen zur sicheren Beurteilung ihres Anbauwertes jedoch zuverlässige praktische Erfahrungen in ausreichendem Maße nicht vor: die diesbezüglichen Urteile sind meist nur wenig zuverlässig, da das jeweil verwendete Saatgut in seiner Herkunft nicht genau genug bekannt war. Anders läßt es sich ja auch nicht erklären, wenn Urteile so weit auseinander gehen, daß beispielsweise Müller-Augustenberg¹⁾ auf Grund seiner Untersuchungen alle französischen Herkünfte selbst für das teilweise außerordentlich milde Klima Badens als nur zu einjähriger Nutzung brauchbar erachtet, während Störmer-Kleine²⁾ auf Grund ihrer Anbauversuche eine gute nordfranzösische Saat unbedingt als für pommersche Verhältnisse (wo im rauen Küstengebiet selbst der Petkuser Roggen kaum winterhart genug erscheint) sehr gut verwendbar bezeichnen, während sie dem Rotklee aus den mittelfranzösischen Gebirgsgebieten geringere Widerstandsfähigkeit beimessen, wie jenem des geographischen Norden. Nach unseren³⁾ vieljährigen Untersuchungen und Erfahrungen überdauern die letzteren und natürlich erst recht die Provenienzen aus Süd- und Westfrankreich selbst die verhältnismäßig milden Winter

¹⁾ Untersuchungen über die Erkennung und den Ertrag verschiedener Rotkleeherkünfte. Berlin, Parey 1916.

²⁾ Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1915, Nr. 53.

³⁾ Jahrbuch für Weidewirtschaft, Hannover 1919.

Dresdens nicht, während wir den eigentlichen französischen Gebirgs-Rotklee für widerstandsfähiger erachten. Die 1901—1902 durchgeführten umfassenden Versuche der D. L. G. G. führen hinwieder zur Schlussfolgerung, daß ganz allgemein die französischen Rotkleearten für uns als ungeeignet bezeichnet werden müssen, auch die nord- wie südfranzösischen Saaten waren bei diesen Versuchen durch Frost mehrfach erheblich geschädigt worden. Ungekehrt fand Haselhoff¹⁾ zwischen russischen, schlesischen, nord- und südfranzösischem, ja sogar italienischen Rotklee keinen Unterschied hinsichtlich der Winterfestigkeit! Diese Divergenz der Meinungen zeigt deutlich, wie weit die so wichtige Frage noch von einer Klärung entfernt ist. Aber auch rein zahlenmäßig erscheinen mir die bisher exakt durchgeführten Anbauversuche in keinem Falle auch nur annähernd zur Begründung eines festen Urteiles hinreichend: nur in den verschiedensten Teilen Deutschlands Jahre hindurch fortgeführte vergleichende Prüfungen, bei welchen die differentiellen Verhältnisse unserer kontinentalen Winter zur vollen Einwirkung gelangt sind, können hierzu die notwendigen Unterlagen schaffen. Dabei ist es keinesfalls angängig, die Schlussfolgerungen dergestalt zu verallgemeinern, als ob dieselben Geltung besäßen gleichermaßen für Pommern und Saeslen, Baden oder Posen. Vor allem ist dabei aber das den verschiedenen Produktionsgebieten des mittleren und nördlichen Frankreichs einwandfrei entstammende Saatgut getrennt zu prüfen, da dasselbe in Abhängigkeit von den lokalen Erzeugnisbezirken sich ganz anders verhalten wird. Der französische Samenhandel rechnet aber nach uns zugegangenen direkten Mitteilungen das gesamte nördlich der Linie Bordeaux—Grenoble liegende Gebiet zum französischen Norden und handelt die Saaten aus dem Pariser Becken ebenso wie solche aus dem Küstengebiet oder aus dem Hochland des mittleren Frankreichs als „Nordfranzösischen Rotklee“. Für unsere deutschen Verhältnisse sind diese Provenienzen aber von ganz verschiedenem Wert, ja zum Teil völlig unbrauchbar: Bei Neuorientierung der Handelsbeziehungen mit unserem westlichen Nachbarn muß deshalb jenem irreführenden Brauch von vornherein ein Riegel vorgeschoben werden dergestalt, daß eine exaktere Bezeichnung und zwar nach klimatisch enger umgrenzten Gebieten Geltung erlangt.

¹⁾ Jahrbuch der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1903, XVIII.

²⁾ Frühling Landwirtschaftliche Zeitung 1917.

Die Klimaverhältnisse Europas, insbesondere wie sie sich unter dem Einfluß des Golfstromes ganz eigenartig gestalten, habe ich an anderer Stelle¹⁾ bereits einer kurzen Betrachtung unterzogen und dabei ihren Einfluß auf die Anbauwürdigkeit der dorthier stammenden Rotklee-~~saaten~~ angedeutet. Um Gesagtes nicht wiederholen zu müssen, sei ~~nebenstehend~~ eine z. Zt. gebrachte Karte wieder gegeben, welche deutlich die gesamten Klimaverhältnisse unseres Kontinents in großen Zügen dartut. Auf die speziell französischen Verhältnisse möchte ich aber etwas näher eingehen, da deren Beachtung die bis jetzt allein zuverlässige und einheitliche Grundlage liefert zur Beurteilung französischer Rotklee-~~provinzen~~. Denn da diese wichtigste Futterpflanze bei uns durchweg zu zweijähriger Nutzung angebaut wird, besitzen die notwendige Widerstandsfähigkeit nur die aus solchem Saatgut erwachsenen Pflanzen, welches aus Gegenden mit gleichen oder doch ähnlichen klimatischen Verhältnissen stammt. Die Wintertemperaturen bilden hierfür das ausschlaggebende Moment. Wie aber schon die erwähnte Karte erkennen läßt, besitzt das mittlere Deutschland im Gegensatz zum kalten Osten gemäßigte Winter, während das westliche Frankreich sich milder Winter erfreut gleich den warmen Küsten des Mittelmeeres. Anders im mittleren Frankreich, wo das Rumpfgebirge der Centralplatte in einer durchschnittlichen Höhe von 800 bis 1000 m ganz anders geartete Verhältnisse bedingt: Hier im Mittelgebirge (VI) *Climat auvergnat ou limousin*, sind die Wettererscheinungen reich an Gegensätzen. Im großen und ganzen ist das Klima rauh, im Winter wirft der Himmel Unmassen von Schnee zur Erde und überzieht die Hochflächen oft mit scharfem Frost. Im Frühling, welcher etwa gleichzeitig wie in Mitteldeutschland einsetzt, stürzen gewaltige Schmelzwasser durch die tief eingeschnittenen Flußtäler der Loire, des Allier, des Lot, Tarn und ihrer Zuflüsse: die Nächte sind oft empfindlich kalt und bringen nicht selten den Pflanzenkulturen Schaden²⁾. Mit einem Flächenraum von etwa 80000 qkm umlaßt das Gebiet fast den sechsten Teil Frankreichs, darunter ganz oder zum Teil die Landschaften Auvergne (bis zu 1800 m Höhe), Lyonnais (bis 1000 m), Bourbonnais, Marche und Limousin (mit einer mittleren Höhe von

¹⁾ Illustr. Landw. Ztg. 1915, Nr. 23 und Mitteil. d. Ökon. Ges. Dresden 1915.

²⁾ Siehe zu dem Folgenden Hüfer, Frankreichs Landwirtschaft, Frankreichs Reichthum, Leipzig 1912, sowie Scobels Geographisches Handbuch.

500 m), Guyenne, u. a. Von diesem klimatisch wohl charakterisierten Gebiet unterscheiden sich scharf die vier anderen Klimaprovinzen Frankreichs. In diesen kommt der Einfluß der Meere wie jener der südlichen Lage Frankreichs — der nördlichste Punkt hat die Breite von Köln und Dresden, der südlichste die



Fig. 2.

von Florenz — deutlich zur Geltung. Das Klima der Bretagne (I), Climat breton ou armoricain, kennt kaum den Frost, in dem stürmischen Land sind die Hälfte aller Tage Regentage, viele anderen trübe und sonnenlos. Unter dem Einfluß der Wärme aber gedeihen hier im Freien Kamelien, Yulkas, Araukarien und stattliche Feigenbäume. Das Garonnebecken (II), Climat girondin, besitzt eine mittlere Januartemperatur von $4-5^{\circ}$ Celsius, bedingt

durch die Meeresküste. Die Verhältnisse des Pariser Beckens (III), Climat parisien ou séquanien, sind durch warmes Frühjahr, heiße Sommer und milde Winter mit einer mittleren Januarteremperatur von 4° Celsius charakterisiert. Die mediterranen Küstenlandschaften (Provence, Languedoc) besitzen Mittelmeer-Klima (IV), Climat méditerranéen, mit ganz besonderer Eigenart, auf trockene und heiße Sommer folgen anfallend milde Winter, immergrüne Matten und Gebüsch zeigen die südeuropäische Vegetationsgebiet an, der Ölbaum ist die Charakterform der Kulturlandschaft. Ostfrankreich (V), Climat vosgien im nördlichen, Climat Lyonnais ou rhodanien im südlichen Teil, hat unter sich annähernd gleiches Klima, Kontinental-Klima, d. h. heiße Sommer und verhältnismäßig kalte Winter.

Auf der beigegebenen Karte 2 habe ich nach einer Skizze im Atlas classique von Schrader u. Gallouédéc (Paris 1908) diese wohlcharakterisierten 5 Klimagebiete Frankreichs eingetragen, dazu im Gebiete VI jene Departements in ihren Verwaltungsgrenzen, welche für Deutschland geeignete Kleesaaten liefern. Daneben sind in gleicher Blockschrift jene Departements, welche für die D. L. G.-Versuche Saatgut lieferten, angemerkt, endlich in Kursivschrift die anderweit wichtigsten Kleesaat liefernden Landschaften des Landes und seiner Nachbargebiete.

Diese Einteilung Frankreichs in Klima-Provinzen erscheint mir nun als die zuverlässigste Grundlage zur Beurteilung der Anbauwürdigkeit französischer Rotklesaaten: Nur die aus der Klimaprovinz VI, aus dem Hochland der Auvergne im weitesten Sinne, von den sich nach NW und W erstreckenden wellenförmigen Abdachungen bis hinauf zu dem Steilrand der Cevennen stammenden Saaten können für den Anbau in Deutschland zu zweijähriger Nutzung in Frage kommen. Es sind in erster Linie die Departements Cher, Allier, Creuse, Haute-Vienne und Cantal, ferner in geringerem Umfange Nièvre, Loire, Haute Loire und Corrèze. Für das gesamte Gebiet dürfte die Bezeichnung mittelfranzösisches Gebirgsland zutreffen, die aus demselben stammenden Rotklesaaten sind folgerichtig als mittelfranzösischer Gebirgsrotklee zu bezeichnen, womit eine scharfe Trennung von den Herkünften des geographischen Norden, Westen und Süden Frankreichs geschaffen ist. Daß dabei die aus der Bretagne, der Normandie und Picardie, dem Artois, den Landschaften Bauges, Poitou, der Touraine, Vendée stammenden und

andere in Frankreich hochgerühmte Herkünfte ausscheiden, ist aus ihrem für unsere Anbauverhältnisse nicht zweifelsfreien Wert heraus umso mehr berechtigt, als die Ernten bezw. Überschüsse des Hochlandes auch quantitativ durchaus hinreichen, um die deutsche Nachfrage nach französischem Rotklee zu decken.

Unter Hervorhebung gleicher oder ähnlicher Gesichtspunkte beschäftigen sich mit der Herkunftsfrage von Rotkleeasaten zwei neuere Arbeiten von Müller¹⁾ und Oberstein²⁾, welche beide wertvolle Beiträge zur Klärung des Problems bringen. Der von Müller vorgeschlagenen Zusammenziehung aller Provenienzen aus dem zwischen dem 45. und 48. Breitengrad und der Länge 1° w. — 4° ö. liegenden Bezirke zu einem gemeinsamen Herkunftsgebiet vermag ich allerdings nicht zuzustimmen. Diese doch wohl zu willkürliche Einteilung ist auf einer Kartenskizze der Arbeit Obersteins wiedergegeben, ihr schematischer Charakter trägt den klimatischen Verhältnissen in nicht genügendem Maße Rechnung. Gewiß decken sich auch die von mir angeführten Departements-Namen, deren Bezeichnung und Abgrenzungen ja bekanntlich durch die Revolution von 1789 in rein willkürlicher Weise erfolgte, nicht ganz mit der gegebenen klimatischen Umgrenzung; so ragen die zur Landschaft Berry gehörigen nordwestlichen Teile des Dep. Cher bereits in das nordfranzösische Tiefland. Aber gerade dieser Teil ist für den Kleesamenbau von geringerer Bedeutung, so daß man durchaus sagen kann, daß die angeführten wichtigsten Produktionsgebiete innerhalb der Klimaprovinz liegen, welche infolge ihres Gesamtcharakters widerstandsfähige und für den Anbau in Deutschland geeignete Saaten hervorbringt.

Die klimatische Eigenart dieses mittelfranzösischen Gebirgslandes findet in der Unkraut-Flora des Gebietes eine Auswirkung, welche für die Herkunftsbestimmung französischer Rotkleeasaten von besonderer Wichtigkeit ist: Die in süd- und westfranzösischen, sowie auch in den nordwestlichen Teilen Nordfrankreichs häufigen Pflanzen *Helminthia cilioides* und *Torilis nodosa* kommen im Gebiet nur vereinzelt und zerstreut vor, ihre Samen finden sich fast nie, wenn aber, dann höchstens ganz vereinzelt in den Kleeasaten desselben, völlig fehlen aber die für südliche Herkünfte charakteristischen Samen von *Arthrolobium scorpioides*

¹⁾ A. a. o.

²⁾ Landw. Jahrb. LI (1918). „Ist die Warnung vor Rotkleeherkünften mit mediterran-atlantischen Charakterbegleitsamen berechtigt?“

und *Centaurea solstitialis* sowohl wie die in Strichen des Küstengebietes nicht selten vorkommende „dunkelgrünen Muschelfragmente“. Überhaupt ist es für den Kundigen meist nicht schwierig an der Hand der Beschreibung die spezielle Herkunft einer französischen Saat mit ausreichender Sicherheit festzustellen. Wir sind allerdings der Meinung, daß Gerade bei der Beurteilung westländischer oder dieser Herkunft verdächtigter Klumpenverdenzen nicht auf das Vorkommen eines vereinzelten Exemplars, beispielsweise von *Helminthia*, die allein zu des Gewinns gelegt werden darf. Gerade die genannte Pflanze scheint am häufigsten neben *Centaurea solstitialis* Entwicklungsmöglichkeiten auch bei uns zu finden, ohne sich allerdings dauernd in Deutschland einzubürgern: In Dresden lieferten auf dem Versuchsgelände am Botanischen Garten Aussaaten sowohl a) in Rotklee (dieser wurde je einmal im Sommer und Herbst geschnitten wie b) frei ohne solchen üppige, gesunde Pflanzen. Am 20. Oktober 1916 zeigten diese in der Gesamterscheinung folgende ungefähren Maße: *Helminthia cilioides* Höhe 80 cm, Breite 80 cm, *Centaurea solstitialis* 60 Bw. 50 cm; beide blühten reich und lieferten reife Samen. Trotz des kalten Winters kam *Centaurea tadellos* durch, im Frühjahr erwachsen auf beiden Teilstücken noch mehrere junge Pflanzen von beiden Arten, zweifellos aus vorjährigem Samen stammend. Im Herbst wurde Teilstück b) umgegraben, a) nicht (der anstehende Rotklee war zweimal geschnitten worden). Im Frühling 1918 entwickelten sich auf a) zahlreiche *Helminthia*-Pflanzen, zwischen diesen auch 13 kräftige *Centaurea solstitialis*, vorjährige und neue. Auch auf der

*) Diese stammen daher, daß Seetange wegen ihres Kaligehaltes zum Düngen der Felder Verwendung gefunden haben. In meiner mehrfach erwähnten für den praktischen Landwirt bestimmten Veröffentlichung hatte ich die hauptsächlich in Frage kommende Tangart *Fucus* als zu den Tiefseepflanzen gehörig bezeichnet, um sie als auf dem Meeresboden befestigte von den schwimmenden *Fucoides* der Sargassomere zu trennen. Auch unterscheidet man in Frankreich für die Technik der Tanggewinnung und deren Verwertung zwischen „Tiefseetang“ oder „getrifftem Tang“ und „geschnittenem Tang“; für Düngungszwecke kommt besonders der erstgenannte in Betracht, welcher durch Stürme vom Meeresboden losgelöst entweder direkt aus Ufer geworfen oder in stillen Buchten getrifft wird. An jener trotzdem wissenschaftlich nicht exakten Bezeichnung nimmt Oberstein Anstoß; doch kann ich ihm für seine freundliche Belehrung nicht einmal dankbar sein, denn seit dem Erscheinen von Haeckels klassischer Plankton Studien (Jena 1890), in welchen derselbe den Begriff des Littoral-Benthos schuf, weiß ich, daß die Braunkiepen zur pelagischen Region desselben gehören und natürlich keine Pflanzen der eigentlichen Tiefsee sind und sein können.

umgegrabenen Parzelle liefen mehrere *Helminthia* auf, keine *Centaurea*; auf naheliegendem bebautem Lande wurden einige Exemplare der erstgenannten Art gefunden, welche alle reich blühten und fruchteten. An anderer Stelle werde ich über die interessanten Resultate dieser Versuche, welche sich auch auf *Arthrolobium scorpioides*, *Torilis nodosa*, *Cephalaria transilvanica*, *Trifolium supinum*, *Ammi majus* u. a. m. erstreckten, eingehender berichten. Bezüglich der ersterwähnten beiden Arten scheinen mir die mitgeteilten Ergebnisse doch zu einer gewissen Vorsicht im Urteil beim Vorkommen vereinzelter Samen derselben in Klee-saat zu mahnen; es muß immer wieder betont werden, daß nur das Gesamtbild der Beischlüsse unter Beachtung des Fehlenden eine zutreffende Herkunftsbeurteilung ermöglichen kann.

Haben uns die letzten Jahre die weitgehende Abhängigkeit des heimischen Saatenmarktes vom Auslande in schmerzlicher Weise in Erinnerung gebracht, so haben sie unser Augenmerk aber auch nachdrücklichst wieder auf die Wichtigkeit der inländischen Produktion gelenkt, nicht nur bezüglich des quantitativen Ersatzes sondern vor allem auch bezüglich der Qualität, der Güte des Saatgutes. In unserem Zeitalter der Hochzuchten wird der Verwendung angepaßten Saatgutes vielfach nicht mehr die gebührende Beachtung geschenkt. Aber gerade für den Rotklee steht die Überlegenheit bodenständiger Herkünfte am Entstehungsorte außer allem Zweifel. Ich kann von einem vergleichenden Anbau in der unwirtlichen Eifel bei 500 m Höhe berichten, bei welchem eine selbststerbaute schlecht gereinigte Eifeler Saat wesentlich bessere Erträge lieferte als die schönsten großkörnigen russischen, schlesischen, böhmischen und steierischen Herkünfte. Es erscheint demnach dringend geboten, der Erhaltung und Verbesserung bodenständiger Sorten des Rotklee besondere Sorgfalt zuzuwenden und die diesbezüglichen Bestrebungen auch durch verständnisvolle Anerkennung des höheren Wertes einer Saat und höhere Preisbewilligung zu fördern.

**Welche Maßnahmen sind geeignet,
die Anwendung der vorhandenen guten Pflanzenschutzmittel
zu allgemeiner und rechtzeitiger Durchführung zu bringen?**

Vortrag, gehalten auf der Vollversammlung der Hauptstellen für Pflanzenschutz am 12. Juni 1919 in Berlin.

Von

Dr. Wilh. Lang,

Leiter der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz.

Einleitenderweise möchte ich in Kürze nochmals den Weg gehen, der mich zu der heute gestellten Frage geführt hat. Wenn ich dabei in der Hauptsache die Entwicklung unserer Anstalt schildere, so geschieht es einfach deshalb, weil ich sie während 15 Jahren miterlebt habe und daher am besten kenne; außerdem dürfte die Frage des praktischen Pflanzenschutzes in den meisten Bundesstaaten ähnliche Wandlungen durchgemacht haben, wie bei uns. Als der Pflanzenschutz anfangs des Jahrhunderts staatlich organisiert wurde, stellte man den neuen Anstalten folgende Aufgaben: wissenschaftliche Tätigkeit auf dem ganzen Gebiet der Krankheitslehre, Beratung der Landwirte und Statistik. Für die beiden letzten Aufgaben war geplant, ein Netz von Auskunftsstellen und diesen angegliederten Sammlern über das ganze Reich auszuspannen. Sie sollten mit ihren Berichten zuverlässige Angaben liefern über die Verbreitung der wichtigsten Krankheiten und die Höhe des daraus entstandenen Schadens, womöglich auch Aufklärung bringen über die Einflüsse, welche die Stärke des Auftretens bedingen. Mit zahlenmäßigen Angaben über den Schaden hoffte man, vor allem den praktischen Landwirten die Bedeutung des Pflanzenschutzes darzutun. Diese Statistik ist über bescheidene Anläufe nicht hinausgekommen, hat also auch ihren Zweck nie erfüllen können; den Gründen für das Mißlingen nachzugehen, ist hier nicht der Ort. Nicht viel mehr wurde bei der Erteilung von Auskünften und Ratschlägen erreicht. Um das zu veranschaulichen, braucht man nur die Zahl der von einer Anstalt in einem Jahre gegebenen Auskünfte jener Zahl gegenüberzustellen, die man erhält, wenn man eine Teilzahl der wichtigeren und allgemein verbreiteten

Krankheiten mit der Summe der landwirtschaftlichen Betriebe multipliziert. Dazu kommt noch, daß die erteilten Ratschläge meist den Schaden nicht mehr zu verhindern vermochten. Mißt man also den von uns in jenen ersten Jahren erreichten Nutzen an dem durch die Krankheiten verursachten Schaden, so schrumpft er fast zu einem Nichts zusammen.

Man hat weiter versucht, die Kenntnis von den Krankheiten und ihrer Bedeutung durch Aufsätze und Flugblätter zu verbreiten und die Landwirte zum Befolgen der guten Lehren aufzumuntern. Man ging dabei von der Vorstellung aus, daß die Landwirte die Verhütung jener Schäden für dringend notwendig halten und nur darauf warten, von uns im Pflanzenschutz belehrt zu werden. In Wirklichkeit ist die Ernte des Landwirts von so vielen Umständen abhängig, die nicht in seiner Macht stehen: er hat sich daher daran gewöhnt, den Ausfall durch Krankheiten zu den notwendigen Übeln zu rechnen. Im Augenblick der Not wüßte er wohl gern eine Abhilfe; sonst aber betrachtet er jede Pflanzenschutzmaßnahme als sehr lästige Beigabe und ist immer geneigt, zu versuchen, auch ohne sie auszukommen. Außerdem hat man vielfach mit einem starken Mißtrauen gegen den „gelehrten Pflanzenschutz“ zu kämpfen, woran wir nicht ganz schuldlos sind. Das erste, was die Pflanzenschutzstellen also zu tun hatten, war nicht mit Statistik und nicht mit Aufsätzen und Vorträgen zu erreichen; denn fürs erste galt es, das Vertrauen aller landwirtschaftlichen Kreise zu erringen.

Das mag für die größeren Landwirte im allgemeinen nicht ganz zutreffen, es gilt aber für die kleinen fast ohne Ausnahme. Meine Ausführungen stützen sich hauptsächlich auf die Erfahrungen, die wir mit kleinbäuerlichen Kreisen gemacht haben. Bei uns besitzen fast 98 % der Landwirtschaftstreibenden Güter bis höchstens 20 ha und verfügen über 80 % der landwirtschaftlich benutzten Fläche. Man könnte also einwenden, das seien ganz besondere Verhältnisse und für das übrige Reich nicht zutreffend. Das ist aber nicht ganz richtig. Einmal machen im Reich die Besitzer bis 20 ha 95 % aus mit nahezu 50 % des landwirtschaftlichen Grundbesitzes. Rechnet man die mittleren Betriebe bis 100 ha dazu, so sind die Unterschiede überhaupt nicht mehr groß. Sodann wird ein guter Teil des Großgrundbesitzes außerhalb der neuen Grenzen des Reiches fallen; was uns verbleibt, soll, soweit es angeht, in mittlere und kleinere Betriebe aufgeteilt werden. Man

wird also im Reich sich mehr und mehr unseren Verhältnissen nähern. Endlich habe ich persönlich die Erfahrung gemacht, daß auch manche größeren Besitzer in Bezug auf den Pflanzenschutz weder nach Kenntnissen noch nach Betätigungsbedürftigkeit von den Kleinen so sehr viel voraus haben. Und die Maßnahmen, die geeignet sind, dem Pflanzenschutz in kleinen Betrieben Eingang zu verschaffen, können den großen keinen Schaden bringen.

Es hat sich also sehr bald gezeigt, daß den Pflanzenschutzstellen der Grund fehlt, auf dem sie aufbauen können. Die Landwirte müssen erst Vertrauen fassen zu diesen Stellen und ihren Bestrebungen, dann erst ist das innere Band hergestellt, ohne das wir in den Wind reden. Vergleichen Sie die landwirtschaftlichen Versuchsstationen mit ihrer Kontrolltätigkeit. Deren Nutzen haben die Bauern längst eingesehen: darum benutzen sie nicht nur flüchtig diese Einrichtung, sondern lassen sich von ihnen auch gern über Anwendung von Verbesserungen belehren. Wenn wir es erst einmal so weit gebracht haben, dann wird auch der Pflanzenschutz das leisten, was wir von ihm erwarten.

Welche Wege stehen uns offen, dieses Vertrauen uns zu gewinnen? Mit dem behördlichen Apparat ist in diesem Anfangsstadium gar nichts zu erreichen, da werden die Leute eher kopfschütteln. Mit Aufsätzen, Flugblättern und Reden kommen wir auch nicht weiter. Als Beispiel mag nur angeführt sein, daß wir die Formaldehydbeize zur Bekämpfung des Steinbrands viele Jahre hindurch in Aufsätzen, Flugblättern und Vorträgen empfohlen haben. Durch eine Umfrage haben wir uns dann schließlich die Gewißheit verschafft, daß all unser Bemühen umsonst war und das so warm empfohlene Beizmittel so gut wie gar nicht angewandt worden ist. Es bleibt also noch übrig, das gute Beispiel, die Beispielbekämpfungsversuche. Davon kann man nur einen Erfolg verspüren, wenn sie alljährlich in größerer Zahl durchgeführt werden. Dazu braucht man geeignetes Personal und sehr viel Geld, was unsere Anstalten schon bisher nicht gehabt haben. Aber auch dann gibt es noch allerhand Schwierigkeiten zu überwinden: geeignete Versuchsfelder, geeignete Zeit zur Ausführung und nachher zur Vorführung. Schließlich nimmt an der Vorführung nur ein beschränkter Kreis von Landwirten teil, und von diesen wieder wird nur ein gewisser Prozentsatz zur Nachahmung angeregt. Der Erfolg dieses Weges, wenn er für sich allein benutzt wird, wird selten in ein gutes Verhältnis zum gemachten Aufwand zu bringen sein.

Was bleibt uns nun noch übrig? Als wir im Jahre 1907 ein starkes Mausejahr hatten und die Beschwerden über schlechtes Giftgetreide des Handels sich häuften, versuchte ich nach dem Münchner Vorgang Mäusetypuskulturen für die Landwirte herzustellen. Die ersten Versuche zeigten schon, daß unsere Bauern für solche Art des Pflanzenschutzes empfänglich sind. Verbesserungen, d. h. Vereinfachungen wurden angebracht und schon im nächsten Mausejahr 1910 stellten wir den größeren Teil der Bekämpfungsmittel her. Damit war der Weg gezeigt, auf dem das Band zwischen der Anstalt und den Landwirten geknüpft werden konnte. Man mußte ihnen in der Not nicht nur billige Ratschläge, sondern mit der Tat helfen, dann kam das Vertrauen ganz von selbst. War diese Folgerung richtig, so mußte unbedingt darauf weitergebaut werden; jeder Schritt weiter in dieser Richtung war zugleich ein Prüfstein für die Richtigkeit der Auffassung.

Es hat sich also gezeigt, daß uns ohne das Vertrauen der Landwirte die Grundlage fehlt, auf der wir nützliche Arbeit leisten können: ferner, daß dieses Vertrauen sicher erworben werden kann, wenn wir die Landwirte durch tatkräftige Hilfe im Kampfe gegen die Krankheiten unterstützen. Es fragt sich nun weiter, wie dies am besten bewerkstelligt werden kann. Mäuseplagen gibt es zum Glück nicht alle Jahre, wohl aber besitzen wir eine nicht sehr große Zahl von guten Mitteln, die gegen alljährlich wiederkehrende, fast überall auftretende Schädigungen mit gutem, jedermann überzeugendem Erfolg angewandt werden können. Es ist nicht schwer, festzustellen, daß fast alle diese Mittel, den Weinbau ausgenommen, nur in ganz bescheidenem Umfang benutzt worden sind. Geling ihre allgemeine Einführung, so waren damit nicht bloß große Werte gerettet, sondern es war auch das Vertrauen der Landwirte zu unserer Sache gewonnen. Die Einführung der Mittel in die Praxis ist aber nicht so ganz einfach, jedenfalls ist diese Art der Betätigung unserer Anstalten nicht einfach mit dem kaufmännischen Geschäft einer Drogerie zu vergleichen. Bei jedem einzelnen Mittel muß auf die besonderen Bedürfnisse der kleinen Betriebe Rücksicht genommen werden: insbesondere muß man stets darauf bedacht sein, unrichtige Anwendung, so gut es geht, zu verhindern. Auch der Pathologe kann dabei noch allerlei lernen.

Unser nächster Versuch kam im Jahre 1911 zur Ausführung: Formaldehydseife zur Steinbrandbekämpfung. Wie ich bereits erwähnt habe, ist Formaldehyd bis dahin bei uns zu diesem Zweck

nicht benutzt worden. Der Steinbrand verursachte alljährlich einen erheblichen Einkommensfall, weil von einem großen Teil der Landwirte gar nicht oder mit ungenügenden Mitteln geheizt wurde. Auch dort, wo Kupfervitriol verwendet wurde, geschah es meist in der Form der irgendwie abgeänderten Haufenbeize und brachte häufig genug einen zweifelhaften Erfolg. Es wurde nun den Gemächten Formaldehyd angeboten und jeder Sendung Anweisungen für das Tauchverfahren in leicht faßlicher Weise beigegeben. Der erste Erfolg war über Erwarten gut, es wurden auf das bloße Angebot hin sofort mehrere tausend Kilogramm Formaldehyd bestellt. Aber auch mit dem Beizmittel selbst war man im ganzen sehr zufrieden. Etliche fanden zwar das Tauchverfahren etwas umständlich, auch einige Mißerfolge blieben nicht aus, wo die Landwirte die Beizvorschrift nach eigenem Gutdunken abänderten. Im allgemeinen aber liefen die gebeizten Saaten schön auf und blieben brautfrei. Eine Eigentümlichkeit des ungewöhnlich trockenen Sommers 1911 war unserem Unternehmen noch besonders günstig. Infolge der großen Trockenheit war die Fruchtschale über dem Keim blasig abgehoben und bekam beim Dreschen leicht kleine Risse. Infolgedessen führte das Kühnsche Kupfervitriolbeizverfahren häufig zu starken Schädigungen, während die Formaldehydbeize keinerlei Nachteil erkennen ließ. So war ein guter Anfang gemacht, der durch die Entwicklung der nächsten Jahre rasch in den Schatten gestellt wurde. Damit war erwiesen, daß die Hilfe durch die Tat allein und sofort den Landwirt für den Pflanzenschutz gewinnt. Es war nicht bloß ein guter Grund gelegt, auf dem sich weiter bauen ließ, sondern es eröffneten sich auch verheißungsvolle Ausblicke, wie in manchen anderen Fragen auf dem eingeschlagenen Weg Abhilfe geschaffen werden kann. Es sei nur an den Pflanzenschutzmittelschwindel erinnert, dem wir bisher fast machtlos gegenüberstanden; denn wir kamen immer zu spät. Wenn die Pflanzenschutzstellen als Zentralen für den Pflanzenschutz ausgebaut werden könnten, wäre dem ein Riegel vorgeschoben.

Wie schnell der Landwirt sich bekehren läßt, wenn er sich einmal von dem Nutzen überzeugt hat, geht daraus hervor, daß wir nach der nassen Ernte 1913 die sublimathaltigen Beizmittel nach Hiltner nur zu empfehlen brauchten, und gleich im ersten Jahr war ein gewaltiger Umsatz erreicht.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich doch daran erinnern, daß Hiltner uns zuerst den Weg des praktischen Pflanzenschutzes

gewiesen hat. Seine schönen Erfolge waren uns jüngeren ein Vorbild und ein Ansporn, es dem Meister gleichzutun. Ihm sind dabei manche Kämpfe erspart geblieben, da er von vornherein von seiner Regierung beauftragt war, die Landwirte in jeder Weise praktisch zu unterstützen. Bei uns waren mehrfache Hemmungen erst zu überwinden, bis die Anstalt im Jahre 1912 von Regierung und Landtag den Auftrag erhielt, alles, was zur Förderung des praktischen Pflanzenschutzes dienen konnte, in die Wege zu leiten, insbesondere Pflanzenschutzmittel aller Art herzustellen und an die Landwirte abzugeben. Von den Neuerungen, die folgten, mag die Hohenheimer Brühe und die Heißwasserbeize für Landwirte mit Saatsbauwirtschaft erwähnt sein. Sonst wurde alles vermittelt, was zum Pflanzenschutz nötig war.

Mit dem Ausbruch des Krieges wurde der Pflanzenschutz und damit die Pflanzenschutzstellen überhaupt vor eine neue Aufgabe gestellt. Bisher konnte man sich darüber freuen, daß der Umsatz mit diesem oder jenem Mittel von Jahr zu Jahr stieg; man konnte mit Stolz verkünden, daß heuer so und so viel tausend Zentner mit dem neuen Mittel gebeizt wurden. Es waren gewiß Erfolge, über die man sich ehrlich freuen konnte. Denn den Maßstab bildete das, was vorher geschehen war; und daran gemessen waren die Erfolge gewiß schön. Das wurde nun mit einem Schlage anders. Infolge der gänzlichen Abschließung Deutschlands war die deutsche Landwirtschaft vor die große Aufgabe gestellt, für die Ernährung eines Volkes von 70 Millionen allein zu sorgen. Das war nur möglich, wenn die höchsten Erträge herausgewirtschaftet wurden, wenn also dafür gesorgt wurde, daß durch Krankheiten und Schädlinge so wenig wie möglich verloren ging. Das war aber nur dann zu erreichen, wenn die notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen restlos zur Durchführung gelangten. Auf welche Weise suchte man das zu erreichen? Zunächst regnete es Flugblätter und Ratschläge in Fach- und Tagesblättern. Sie mögen auf guten Boden gefallen sein dort, wo der Grund im erwähnten Sinn bereits vorbereitet war. Wo das nicht der Fall war, wurden sie, wie viele andere gutgemeinte Kriegsratschläge, achtlos beiseite gelegt. Einen verhältnismäßig leichten Stand hatten die Anstalten, die sich schon bisher durch praktische Arbeit das Vertrauen weiter Kreise gesichert hatten. Sie konnten nun alle Register ziehen und insbesondere auch einen gelinden behördlichen Nachdruck mit zur Geltung bringen. Vor dem Krieg hatten sie den Teil der

Landwirte zur Anwendung der vorgeschlagenen Mittel gebracht, der regsam und dem gesunden Fortschritt zugetan ist. Jetzt galt es, auch den größeren Teil der Flauen und Gleichgültigen aufzurütteln. War das durch Belehrung, durch behördlichen Druck möglich? Etwas wurde sicher erreicht: kam man aber bis zur Grenze des Möglichen? Man hat in diesen Jahren viel lernen können, was mit Belehrung alleine, was mit dem praktischen Beispiel gemacht werden kann und wo die Grenze auch für die schärfste Verordnung ist. Das eine steht fest: an dem gemessen, was jetzt erreicht werden sollte, waren unsere Erfolge vor dem Kriege recht bescheiden. Dem Ziele nahe kommen konnte man aber nur mit Hilfe einer guten Organisation von zuverlässigen energischen und wenigstens für die wichtigsten Maßnahmen gut ausgebildeten Vertrauensmännern. Eine Organisation in diesem Sinne besaßen wir in Wirklichkeit noch nicht.

Es war natürlich nicht daran zu denken, die Schädigungen aller Art nach Möglichkeit auszuschalten: man mußte sich vielmehr darauf beschränken, einzelne besonders starke Schädigungen, für die es gute Abwehrmittel gab, in Angriff zu nehmen. Dazu gehört vor allem der Steinbrand. Den gibt es immer noch viel, viel mehr als wünschenswert. Belehrung allein änderte daran nicht mehr viel; mit Beispielsbekämpfung konnte man nicht erst kommen, denn es war keine Zeit mehr zu verlieren. Bei den vielen kleinen Besitzern war es aber durchaus nicht immer Mangel an gutem Willen, daß das Beizen unterblieb. Dem einen fehlte die Einrichtung, dem andern die Kenntnis, bei vielen mußte die Frau sich der ihr ungewohnten Sache annehmen. Was Wunder, daß so viele Frucht gerade in den ersten Kriegsjahren ungebeizt gesät worden ist, wo man froh war, wenn die Äcker überhaupt noch zur rechten Zeit bestellt werden konnten. Zur Erleichterung für die kleinen Besitzer schlug ich vor, die Gemeinden möchten doch die Sache in die Hand nehmen: jedoch ohne jeden Erfolg. Da blieb gar kein anderer Ausweg mehr als der Zwang. Ich bekenne mich zur Urhebererschaft jener Bundesratsverordnung über die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten vom 30. August 1917, die es jedem Bundesstaat ermöglichte, Pflanzenschutzmaßnahmen zwangsweise durchzuführen, jener Verordnung, die mancher für überflüssig hielt und von der viele mehr Schaden als Nutzen erwarteten. Gewiß, gegen den Zwang bei der landwirtschaftlichen Produktion gibt es eine Reihe berechtigter und schwerwiegender Bedenken. Hätte man es

bei der Verordnung, nach der jeder bei einer Strafe bis zu 10000 M. oder Gefängnis bis zu einem Jahre zum Beizen gehalten wird, belassen, so hätte diese Verordnung das Schicksal aller ähnlichen geteilt, sie wäre von niemand befolgt worden. Aber die Verordnung sollte ja dem einzelnen gar nicht als ein Zwang erscheinen, sie sollte im Gegenteil ihm die Ausführung nach Möglichkeit erleichtern. Der Zwang sollte in erster Linie den Gemeinden gelten, damit sie die Vorkehrungen treffen, die jedem, auch dem Kleinsten, Nutzen bringen. Dazu waren keine großen Ausgaben nötig, die Sache mußte nur richtig organisiert werden. Es mußten überall sovieles Einrichtungen zu gemeinschaftlichem Beizen getroffen werden, daß jeder bequem und zu seiner Zeit seine Saatfrucht beizen lassen konnte. Dazu wurden von den Gemeinden Beizmeister aufgestellt, die in besonderen Kursen von der Anstalt unterwiesen wurden. Die Beizmittel wurden von der Anstalt nach Maßgabe der Anbaufläche verteilt; die Mittel sowohl wie die Beizmeister wurden von der Gemeinde bezahlt, so daß dem einzelnen keinerlei Ausgaben erwuchsen. Die Beizmeister führten Buch über ihr Geschäft und legten am Schluß ihre Abrechnung dem Oberamt vor. So hatte man eine recht wirksame Kontrolle sowohl über die Gemeinden wie über die einzelnen.

In der Art, wie bei uns der Beizzwang ausgeübt worden ist, bedeutet er für den einzelnen tatsächlich eine große Erleichterung. Der Erfolg ist dementsprechend: während in den ersten Kriegsjahren das Beizen aus naheliegenden Gründen weniger geübt wurde als vorher und infolgedessen der Ausfall durch Steinbrand eine bedenkliche Höhe erreichte, ist jetzt fast alle Winterfrucht richtig gebeizt und falsche Behandlung so gut wie ganz verschwunden. Nach den aus sämtlichen 1900 Gemeinden mit 600000 Morgen Anbaufläche vorliegenden Berichten ist die gebeizte Saatfrucht fast ausnahmslos ganz normal aufgegangen. Nur noch in 17 Gemeinden haben einzelne Landwirte zu stark gebeizt und infolgedessen über mangelhaftes Auflaufen zu klagen. Bei weiteren 7 Berichten war die Ursache schlechten Auflaufens nicht mehr festzustellen. Von den 600000 Morgen ist also höchstens auf 100 Morgen eine Schädigung infolge falscher Behandlung eingetreten. Es ist also sehr wohl möglich, auch die kleinen Bauern an das Beizen mit Formaldehyd zu gewöhnen. Die Verordnung für sich konnte das nicht zustande bringen, aber sie war uns wertvoll für die Durchführung unserer Bestrebungen. Freiwillig wären die Beizeinrich-

tungen nicht getroffen worden; jetzt, nachdem sie einmal eingefeilt sind, haben viele Gemeinden aus freien Stücken erklärt, sie auch künftig beibehalten zu wollen, wenn längst kein Beizzwang mehr besteht, weil sie sich eben ausgezeichnet bewährt haben. Erwähnt mag noch werden, daß eine Bestrafung unseres Wissens nirgends notwendig geworden ist.

Es wäre außerordentlich wertvoll, wenn die hier in Betracht kommenden Werte zahlenmäßig erfasst werden könnten. Dazu fehlt uns eine zuverlässige, jedes Jahr behandelnde Statistik; selbst wo man die Mühe nicht scheuen wollte, wäre es außerordentlich schwierig, zuverlässiges Zahlenmaterial besonders über den durch Steinbrand bedingten Ernteaufschlag zu bekommen. Über besonders starkes Auftreten des Steinbrands wurde bei uns in den Jahren 1916 und 1917 geklagt, offenbar eine Folge der Unterlassungssünden in den ersten Kriegsjahren. Sehr häufig wurden 30 %, Steinbrand und gar nicht selten 50–70 % einwandfrei festgestellt. Die zuverlässigsten Zahlen aus den verschiedensten Gegenden des Landes haben uns die Schätzer der Hagelversicherungsgesellschaft geliefert; sie haben ja ein berechtigtes Interesse, jeweils den Steinbrandbefall genau festzustellen. Da Württemberg alljährlich recht gleichmäßig von Hagelschlägen heimgesucht wird, so vermag die Hagelversicherungsgesellschaft ein recht gutes Bild über das Auftreten des Steinbrandes zu geben. Eine weitere Quelle für Berichtsbildern die Kommunalverbände. Die Menge der in der gedroschenen Frucht vorhandenen Brandbutten gibt zwar keinen Anhaltspunkt für die Stärke des Auftretens auf dem Felde, immerhin aber gestatten ihre Feststellungen gewisse Rückschlüsse über die Verbreitung des Steinbrandes im Lande. Wenn wir für jene Jahre annehmen, daß die Hälfte der Anbaufläche mit nicht oder ungenügend gebeizter Saatfrucht bestellt worden ist und infolgedessen einen durchschnittlichen Steinbrandbefall von 10 % aufgewiesen hat, so ist diese Schätzung nach dem Urteil aller Sachverständigen als sehr niedrig zu bezeichnen. Das ergibt aber schon für das kleine Württemberg einen Ernteaufschlag von mehreren hunderttausend Zentnern Getreide für jene 100000 ha. Mit der allgemeinen Durchführung der Beize sind also Werte erhalten geblieben, wie sie durch Pflege und Düngung unter den gegebenen Verhältnissen niemals hätten geschafft werden können.

Etwas genauer können die Kosten für das Beizen angegeben werden. Es sind im ganzen 25 Tonnen Formaldehyd verbraucht

worden: dazu kommen noch kleinere Mengen Kupfervitriol, das im Weinbaugebiet zum Teil zum Beizen verwendet worden ist. Rechnet man die Auslagen für die Beizmeister in gleicher Höhe wie die für die Mittel, so kommt man auf etwas über 100000 M., also nur einen kleinen Bruchteil des erzielten Nutzens. Wie steht es nun dort, wo praktischer Pflanzenschutz in unserm Sinn noch nicht getrieben und noch kein Beizzwang eingeführt worden ist? In den ersten Kriegsjahren wird dort auch nicht fleißiger gebeizt worden sein wie bei uns, denn die Verhältnisse waren die gleichen. Wie ist es dann später geworden, haben die Aufforderungen in der Presse das gleiche erreicht, wie bei uns die straffe Organisation? Im Jahre 1917 sind nach ganz Norddeutschland im ganzen 27 Tonnen Formaldehyd gekommen. Davon ist ein Teil in einigen Provinzen von den Hauptstellen an die Landwirte verteilt, ein anderer Teil in den übrigen Provinzen zum Beizen verwendet worden: der Rest blieb den Großhändlern oder fand anderweitige Verwendung. Wie groß mag dieser Rest gewesen sein? Daß Formaldehyd in Norddeutschland zum Beizen mehr als vorher verwendet worden ist, geht schon aus den Klagen in der Presse über die erzielten Mißerfolge hervor. Wieviele Apotheker mögen auf Schadenersatz verklagt worden sein, weil ihre Beizvorschriften zu Mißerfolgen führen mußten? Nach der Zahl derer, die sich bei uns Rat geholt haben, offenbar nicht wenige. Das Angeführte mag genügen, um darüber Klarheit zu schaffen, wieviel mit guter Organisation erreicht werden kann und was mit alleiniger Aufklärung durch die Presse geschafft wird.

Für die Auslegung, die ich jener Bundesratsverordnung geben möchte, sei als weiteres Beispiel die von uns veranlaßte Verfügung zur Bekämpfung des in einzelnen Gegenden Württembergs stark verbreiteten Gitterrosts angeführt, der in manchen Jahren den Ertrag der Birnbäume stark beeinträchtigt hat. Wer derart geschädigt worden ist, mußte bisher, wollte er auf Abhilfe bedacht sein, immer erst den Träger der Krankheit, *Juniperus sabina*, ausfindig machen, was auf fremden Grundstücken leicht zu Unzuträglichkeiten führen kann. Hat er dies erreicht, so kann er versuchen, den Besitzer zur freiwilligen Entfernung des *Juniperus* zu überreden. Gelingt es nicht, so bleibt nur übrig, den Weg der Klage zu beschreiten. Um dem Besitzer der Birnbäume auf einfache Weise zu seinem Recht zu verhelfen, ist bestimmt worden, daß jedes stärkere Auftreten von Gitterrost beim Oberamt anzu-

zeigen ist. Alles weitere, das Aufsuchen des *Juniperus* und seine Entfernung wird von diesem veranlaßt. Die Verfügung ist nicht in der Erwartung herausgegeben worden, daß nun mit einem Schlage alle *Juniperus sabina* in Württemberg ausgerottet und damit der Gitterrost zum Verschwinden gebracht werde: sie sollte nur den Obstbäumen auf die einfachste und wirksamste Weise gegen Schaden schützen. Die Bundesratsverordnung kann also recht nützlich angewendet werden, ohne daß sich jemand berechtigterweise über Zwang beklagen könnte; es wäre daher sehr zu bedauern, wenn sie dem Drange nach Freiheit geopfert werden müßte.

Als zweites Beispiel aus der Reihe der Aufgaben, die die Kriegezeit den Pflanzenschutzanstalten gestellt hat, soll die Bekämpfung der Feldmäuse angeführt sein. Wir haben in den Jahren 1915 und 1918 und ganz besonders in dem letzteren unter starkem Auftreten der Mäuse zu leiden gehabt. In dieser Frage ist es ungleich schwieriger als bei der Brandbekämpfung, das Ziel der vollständigen Beseitigung des Schadens zu erreichen. Wohl herrscht über die wichtigsten Punkte, die geeignetste Zeit für die Bekämpfung und die hierfür anzuwendenden Mittel, weitgehende grundsätzliche Einigkeit. Die Schwierigkeiten beginnen aber sofort, sobald man versucht, das, was als notwendig erkannt ist, in die Tat umzusetzen. Man kann jedermann leicht davon überzeugen, daß es im ganzen Jahr keine Zeit gibt, die sich besser für die Vertilgung der Feldmäuse eignet, als die ersten schönen Tage zu Ausgang des Winters. Nie hat es weniger Feldmäuse als um diese Jahreszeit, nie hat man sie auf verhältnismäßig kleinem Raum so schön beeinander als in ihren Winterquartieren, nie sind sie so empfänglich für dargereichtes (vergiftetes) Futter. Es ist also beste Gelegenheit vorhanden, zu einer Zeit, wo der Landwirt mit laufenden Arbeiten durchaus nicht überlastet ist, mit dem verhältnismäßig geringsten Aufwand an Arbeit und Mitteln mit den Mäusen in einer Weise aufzuräumen, die Gewähr dafür bietet, daß auch unter günstigsten Verhältnissen die Vermehrung der überlebenden Mäuse keinen fühlbaren Schaden anzurichten vermag. Nun aber zur Ausführung! Zunächst wäre festzustellen, ob die Mäuse am Ausgang des Winters in solcher Zahl vorhanden sind, daß bei normaler Vermehrung Schaden befürchtet werden muß. Macht man den Versuch, dies durch eine Umfrage bei den Ortsvorstehern zu erreichen, so erlebt man gleich die erste Enttäuschung. Da wird selten eine Gemeinde sein, die die Zahl der Mäuse für

gefährdend hält. Es wäre aber verkehrt, dem Ortsvorsteher einen Vorwurf zu machen, als scheute er nur das weitere Geschäft. Er kennt seine Landwirte recht gut und weiß aus Erfahrung, daß sie erst einmal darauf rechnen, daß ein nasses Frühjahr mit den Mäusen vollends aufräumt. Es wäre daher vergebliche Mühe, sie vorher zu energischen Bekämpfungsmaßnahmen zu überreden. Sie behalten auch scheinbar recht, denn in der wiedererwachenden Vegetation verschwinden die Mäuse und ihr Schaden recht bald. Geht es aber der Ernte zu, dann beginnt das allgemeine Wehklagen, als hätte es die Mäuse vom Himmel geregnet. Es ist immer dasselbe Spiel, das sich in jedem Mausjahr wiederholt; einige rühmliche Ausnahmen sollen dabei nicht vergessen sein.

In der Auswahl der Mittel zur feldmäßigen Bekämpfung haben die Kriegsverhältnisse eine gewisse Einschränkung gebracht. Strychnin ist zwar nicht ganz ausgegangen, aber die Vorräte sind doch immer mehr zusammengeschmolzen und dementsprechend die Preise in die Höhe gegangen. Wichtiger war das Verbot, Getreide zur Mäusebekämpfung zu verwenden. Man mußte also auch für den Mäusetyphus zu dem alten, beim Phosphorbrei geübten Verfahren, mittels Strohhalmen den Brei auszulegen, zurückgreifen, soweit nicht die Landwirte von den ihnen belassenen Getreidevorräten soviel erübrigen konnten, als zur Vertilgung der Feldmäuse gebraucht wurde. Die Anwendung der starken Gifte, Phosphor und Strychnin, kann ohne besondere Belehrung erfolgen. Anders ist es beim Mäusetyphus. Auch die sorgfältigsten Gebrauchsanweisungen reichen nicht aus, um jedem verständlich zu machen, was eine Bakterienreinkultur ist und daß sie nur dann zur Wirkung kommen kann, wenn entsprechend säuberlich damit verfahren wird. Gemeinhin wird die Flüssigkeit eben für Gift gehalten; solches kann man liegen lassen, bis man Zeit hat; aus übertriebener Ängstlichkeit nimmt man nur Gefäße, die man sonst nicht mehr benutzt, also meist recht unsaubere, und endlich läßt man den zubereiteten Hafer nach Belieben liegen. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, daß von den seit dem Frühjahr 1918 abgegebenen 40000 Viertelliterflaschen 2500 keinen sichtbaren Erfolg und weitere 2500 Flaschen nur eine mäßige Wirkung gehabt haben. In vielen Fällen ist die unsachgemäße Behandlung als Grund des Mißlingens angegeben worden. Diese Erfahrungen bestimmten uns, ähnlich wie beim Beizen auch für die Mäusebekämpfung in den einzelnen Gemeinden zuverlässige Männer aus-

zubilden, die die Sache in die Hand nehmen konnten. Damit haben wir auch auf diesem Gebiet die besten Erfahrungen gemacht.

Die Knappheit der Mittel hat im Handel einige recht unliebsame Erscheinungen gezeitigt. Da die Gifte schwer zu bekommen waren, hat sich der Handel des Bakterienverfahrens bemächtigt. Gewiß gibt es Firmen, die wirksame Reinkulturen herstellen. Aber mit dem Wiederverkauf verträgt es sich schlecht, die Zeitdauer für die Wirksamkeit anzugeben. Deshalb kommt es so häufig vor, daß der Käufer wertlose Kulturen bekommt, weil sie zu alt sind. Außerdem sind aber auch Präparate angepriesen worden, die von Haus aus wertlos waren. Ähnliche Erfahrungen hat man mit dem Strychningetreide gemacht. Entweder halfte infolge unrichtiger Herstellung das Gift nur außen an der Schale oder es war in der Hauptsache das wenig wirksame Brucin verwendet oder im schlimmsten Fall waren die Körner nur mit Fuchsin gefärbt. Immer aber wurden für das Vergiften sehr hohe Preise genommen, bis 200 Mk. für einen Zentner, wozu die Frucht geliefert war. Auf keinem andern Gebiet des Pflanzenschutzes hat es sich bis jetzt mit solcher Deutlichkeit gezeigt, wie notwendig es für die Güte und Preiswürdigkeit der Mittel ist, daß staatliche Anstalten sich mit ihrer Herstellung befassen. Zu welchen Zuständen wären wir im vergangenen Jahr gekommen, wenn sich unsere Anstalt auf die Erteilung guter Ratschläge beschränkt hätte?

Weitere Schwierigkeiten stellten sich ein, wenn man versuchte, die Bekämpfung in einer Gemeinde gleichmäßig durchzuführen. Im Frühjahr 1918 ist wohl in einer größeren Zahl von Gemeinden die Bekämpfung energisch betrieben worden; die Mittel wurden gemeinsam beschafft und meist fertig zum Auslegen an die Landwirte abgegeben. Von diesen hat jeder die am meisten gefährdeten Grundstücke behandelt. Dadurch ist wenigstens soviel erreicht worden, daß die Ernte ohne Schaden hereinkam. Vor der Herbstsaat mußte aber auch da nochmals gründlich gesäubert werden, denn die Mäuse hatten sich auf den nicht behandelten Feldern ungestört vermehrt und sich von da aus wieder überall verbreitet. So hat es dort ausgesehen, wo noch verhältnismäßig am meisten geschehen ist. Von da führen verschiedene Abstufungen zu jenen, die eben zuwarten wollten. Aber eine planmäßige, gründliche Säuberung aller Winterquartiere, vor allem an öffentlichen Böschungen, Rainen, Weiden usw. ist nirgends durchgeführt worden. Solche gemeinsame Bekämpfung stößt selbst in Zeiten

höchster Not auf große Schwierigkeiten. Einen Zusammenschluß aller Landwirte zwecks gemeinsamen gleichmäßigen Auslegens kann nur jemand vorschlagen, der die tatsächlichen Verhältnisse gar nicht kennt. Eher geht es schon, die älteren Jahrgänge der Schulkinder unter Aufsicht erwachsener Personen heranzuziehen. Aber auch das befriedigt selten ganz, weil die Kinder, zu früh der Arbeit überdrüssig, bald nur darauf bedacht sind, die ihnen zugeteilte Menge unterzubringen. Gute Leistung wird nur dann erzielt werden, wenn die ganze Arbeit einem erfahrenen und energischen Mann zur Ausführung übertragen wird. Er nimmt eine kleine Zahl erwachsener Personen zu Hilfe, stellt alle Winterquartiere fest, bereitet jeden Tag die nötige Menge zum Auslegen, und säubert durch planmäßige und gewissenhafte Arbeit binnen kurzem und ohne zu große Kosten die ganze Markung. Also auch von diesem Gesichtspunkt aus lohnt es sich, eine geeignete Kraft besonders auszubilden.

An den beiden Beispielen wollte ich zeigen, daß es ein weiter und beschwerlicher Weg ist, der von wohlgemeinten Ratschlägen bis zu dem eigentlichen Ziele der allgemeinen Durchführung der für richtig befundenen Maßnahmen zurückgelegt werden muß, daß es sich aber auf alle Fälle reichlich lohnt, diesen Weg zu versuchen. Jeder Fall erfordert seine besondere Behandlung, bei jedem Mittel wird man sich den Verhältnissen anpassen müssen. Es ist also nicht möglich, für alle Mittel ein gewisses Schema aufzustellen, nach dem verfahren werden soll. Wohl aber ergeben sich bestimmte Grundforderungen, die erfüllt sein müssen, wenn praktische Arbeit geleistet werden soll. Zu den wichtigsten zähle ich folgende:

1. Ausbau der Hauptstellen für Pflanzenschutz gemäß den Anforderungen des praktischen Pflanzenschutzes.
2. Ausbau der Organisation bis in die kleinsten Gemeinden.
3. Engste Zusammenarbeit zwischen Hauptstelle und den Einzelgliedern der Organisation.

1. Bald sind es zwei Jahrzehnte, daß der Pflanzenschutzdienst staatlich organisiert ist, und noch ist man in manchen Ländern über den allerersten Anfang nicht hinausgekommen, wo man einem Landwirt oder Naturwissenschaftler, der sich aus Liebhaberei mit Pathologie befaßte, den ganzen Pflanzenschutzdienst im kaum bezahlten Nebenamt übertrug. Noch gehört es zu den großen Seltenheiten, wenn in einem Land eine selbständige, vollausgebaute

und entsprechend bestandsfähiger Anstalt für Pflanzenschutz vorhanden ist. Meist hat man sich, um etwas mehr zu tun, als nur der Form gerecht zu werden, damit begnügt, die Pflanzenschutzstelle einer bereits bestehenden, meist landwirtschaftlichen Anstalt anzuhängen und mit einer Hilfskraft zu besetzen. Daß damit nichts geleistet werden kann, muß jeder Laie einsehen. Man darf zum Vergleich nur irgend eine der andern angewandten Wissenschaften heranziehen und stelle sich einmal vor, was daraus würde, wenn sie in der gleichen Weise vom Staate ausgestattet wäre wie die Pflanzenpathologie. Sie besitzt ja noch nicht einmal einen ordentlichen Lehrstuhl an irgend einer deutschen Hochschule, während das kleine Holland bereits drei errichtet hat. Der Pflanzenschutz ist bisher in Deutschland vom Staate bei weitem nicht in dem Maße gefördert worden wie in andern Ländern (Holland, Dänemark, Nordamerika). Der Krieg hat die Bedeutung und den Wert des praktischen Pflanzenschutzes deutlich gemacht. Es ist zu hoffen, daß jetzt diese Erkenntnis in die Tat umgesetzt wird, daß endlich überall die Pflanzenschutzanstalten geschaffen und so ausgestattet werden, daß sie die an sie gestellten Forderungen erfüllen können.

Wie diese Ausstattung beschaffen sein muß, darauf kann ich hier im einzelnen nicht eingehen. Die Leitung muß jedenfalls bei einem erfahrenen Pathologen liegen. In Nichtfachkreisen ist häufig die Ansicht verbreitet, daß jeder Botaniker zugleich auch Pflanzenpathologie beherrschen müsse, da es sich ja nur um pflanzentötliche Pilze und Insekten handle: folglich könne er ganz gut die Leitung der Pflanzenschutzstelle übernehmen. Warum verlangt man dann aber nicht auch vom Botaniker, daß er Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung mitübernimmt? Er bringt dafür die Grundlagen doch noch eher mit als für Pathologie. Daß der Pathologe gründliche Kenntnisse über parasitäre und nicht parasitäre Krankheiten und über tierische Schädlinge besitzen muß, versteht sich von selbst. Ich halte es aber für unerläßlich, daß er alle Zweige des Pflanzenbaues ebenso gründlich beherrscht. Unter welchen mitleidlichen Verhältnissen bisher die Pathologen sich Kenntnisse und Erfahrung erwerben mußten, und welche Wünsche wir für die Zukunft haben, hat Geh. Rat Appel erst kürzlich ausführlich dargelegt¹⁾.

¹⁾ O. Appel, Die Zukunft des Pflanzenschutzes in Deutschland. Angewandte Botanik, Heft 1.

Die Hauptaufgabe der Pflanzenschutzstellen ist der praktische Pflanzenschutz. Sie müssen dem Landwirt in allen einschlägigen Fragen mit Rat und Tat zur Seite stehen. Er muß die Gewißheit haben, daß er dort sofort Hilfe bekommt, soweit sie überhaupt möglich ist. Erhält er nur den Rat, dies oder jenes Mittel anzuwenden, so kann er erst nachsehen, ob er das Mittel in der nächsten Apotheke erhält. Häufig ist es nicht der Fall, so daß er nochmals bei der Hauptstelle sich nach einer Bezugsquelle erkundigen muß. Bis er endlich das Mittel in Händen hat, wird er's in den seltensten Fällen mehr brauchen. Oder es wird ihm nach der Buchweisheit ein Rat gegeben, mit dem er entweder gar nichts anfangen kann oder dessen Ausführung mehr Kosten und Mühe als Nutzen bringt. Solche unpraktischen Ratschläge werden also nur bewirken, daß er sich nicht so bald wieder an die Pflanzenschutzstelle wendet. Da versucht er's doch lieber einmal beim Handel, der von jedem angepriesenen Mittel unfehlbare Hilfe, häufig genug gleich gegen eine Reihe von Schädigungen verspricht. In manchem Fall mag ihm Hilfe werden, wenn auch nicht auf die billigste Weise. Häufig jedoch ist Geld und Mühe umsonst, und damit der ganze Pflanzenschutz für ihn auf immer erledigt. Daß da gründlicher Wandel geschaffen werden muß, hat wohl schon jeder empfunden.

Gründliche Abhilfe erreicht man aber nicht durch Aufklärung in der Presse, sondern nur dadurch, daß die Pflanzenschutzstelle sich mehr um die praktischen Bedürfnisse kümmert. Dazu gehört in erster Linie, daß sie die Herstellung und Abgabe von Mitteln selbst in die Hand nimmt. Damit sinkt sie keineswegs zur Drogerie herab. Wenn wir Mittel herstellen oder auch nur abgeben, sind wir gezwungen, sie selbst erst gründlich zu erproben. Auf Grund solcher praktischer Erfahrungen können wir dann die Anweisung dazu auch so abfassen, daß die Ausführung auch unter bescheidenen Verhältnissen möglich ist und daß sie sicher zum Erfolge führt. Um den Erfolg zu sichern, wird es vielfach notwendig werden, nicht nur anzugeben, wie die Bekämpfung auszuführen ist, sondern auch darauf aufmerksam zu machen, welche Abweichungen von der Vorschrift zu Mißerfolgen führen. Bei der Herstellung von Mitteln denke ich zunächst an solche, bei denen, wie z. B. bei Bakterienkulturen, der Aönehmer nur dann eine Bürgschaft für die Wirksamkeit hat, wenn sie von staatlichen Anstalten stammen. Man wird ferner billiger Weise nicht verlangen können, daß nun

plötzlich eine Reihe von neuen und wirksamen Mitteln gefunden werden soll. Immerhin ist von der paar Anstalten, die bisher schon in dieser Richtung gearbeitet haben, ein verheißungsvoller Anfang gemacht: die erzielten Verbesserungen können sich getrost neben dem schon Lassen, was die chemische Industrie in der gleichen Zeit zu Wege gebracht hat. Als Vorzug ist es jedenfalls zu betrachten, daß von den staatlichen Anstalten die Neuerungen erst dann der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden sind, wenn ihre Brauchbarkeit gewissenhaft erprobt war: die Industrie dagegen läßt sich gerne dazu verleiten, jede Neuerung, ohne die oft Jahre beanspruchende Erprobung abzuwarten, geschäftlich zu verwerten. Wenn nun in Zukunft eine viel größere Zahl von Stellen in dieser Richtung tätig ist, so dürfen wir davon für den Pflanzenschutz das Beste hoffen. Es wird sich da vielfach durchaus nicht um wesentlich Neues handeln, sondern jede Stelle wird sich einen Grundstock von Mitteln beschaffen, der ihren Bedürfnissen genügt. Es wird sich dann ganz von selber ergeben, daß zwischen den einzelnen Pflanzenschutzstellen ein reger Austausch der Erfahrungen stattfindet, der anregend und klärend zugleich wirken wird.

Unser Bestreben geht nicht dahin, nun alles in eigener Aufmachung hinauszugeben. Was die chemische Industrie Gutes bietet, soll seinen Platz ebenso bekommen wie das Eigene. Die große Zahl der Mittel wird freilich zusammenschrumpfen auf die wenigen guten, notwendigen und preiswerten. Damit wird auch die jetzt herrschende Unsicherheit im Handel mit Pflanzenschutzmitteln und das berechtigte Mißtrauen der Landwirte verschwinden. Es ist keineswegs eine Unterdrückung oder Beseitigung des Handels geplant, der Wettbewerb mit den staatlichen Anstalten wird vielmehr dazu führen, daß Industrie und Handel sich mehr wie bisher anstrengen, auch in Pflanzenschutzmitteln nur das Beste zu liefern. Das Vorbild des staatlichen Unternehmens wird Güte und Preis in vorteilhaftester Weise regeln. Wenn die Abgabe von Mitteln in ähnlicher Weise wie bei uns geregelt wird, ist nicht zu befürchten, daß die Hauptstellen mit diesen geschäftlichen Dingen zu sehr belastet werden. Was die Gemeinden oder Vereine im großen gemeinsam beziehen, das besorgen die landwirtschaftlichen Genossenschaften: Kupfervitriol, Schwefel, Eisenvitriol, Tabaklauge usw. Was aber der Einzelne in jedem besonderen Fall braucht, soll er ohne Weiterungen von der Hauptstelle bekommen. — In welcher Weise der ansässige Handel, vor allem Apotheker und

Drogisten, sich an den Bestrebungen der Pflanzenschutzstellen beteiligen können, mag besonderen Vereinbarungen in jedem Land vorbehalten bleiben.

Die eingehende Besprechung der Mittel könnte leicht den Eindruck erwecken, als erwarte ich alles Heil im Pflanzenschutz von ihnen, besonders von den chemischen Mitteln. Ich halte im Gegenteil eine Beschränkung auf die wenigen, wirklich brauchbaren Mittel für durchaus notwendig. Bei jeder Auskunft sollte man sich immer die Frage stellen: was würde ich im vorliegenden Falle machen? Da wird man oft genug anderen Maßnahmen den Vorzug geben vor dem theoretisch richtigen Mittel. Ich soll z. B. bei einem Obstgarten mit Hochstämmen raten. Alle Krankheiten und Schädlinge sind vertreten, man sieht auf den ersten Blick, daß Pflege und Düngung seit Jahren gefehlt hat. Besonders stark ist der Schorf vorhanden. Wenn der Besitzer erfährt, auf welche Weise er die Bäume wieder zu kräftigem Wachstum bringen kann, daß bei mäßig anfälligen Sorten die Blätter gut ernährter Bäume viel weniger zu leiden haben, ferner, welche Sorten sich zum Umpfropfen der stark anfälligen Bäume unter seinen Verhältnissen eignen, dann wird er erst diese Maßnahmen durchführen, ehe er eine Baumspritze anschafft und sich der Mühe des mehrmaligen sorgfältigen Spritzens unterzieht. Wo mit Düngung und sachgemäßer Pflege mehr geschafft werden kann, als mit chemischen Mitteln, werden wir immer nicht bloß darauf aufmerksam machen müssen, sondern müssen auch imstande sein, bestimmte und sofort brauchbare Ratschläge zu erteilen. Gründliche Kenntnis des Pflanzenbaus aller Kulturpflanzen ist daher unbedingt notwendig. Dies gilt besonders von den gärtnerischen Kulturen, wo die Kulturfehler den Hauptanteil der Schädigungen ausmachen. Für die theoretische Seite der Krankheit interessiert sich der Praktiker im allgemeinen recht wenig, er will nur wissen, wie geholfen werden kann. Das erfahren wir aber aus unseren Handbüchern häufig nicht in der wünschenswerten Weise, wir werden daher gut daran tun, einen tüchtigen Fachmann zu Rate zu ziehen, solange uns selbst genügende praktische Erfahrung fehlt.

2. Um die Einführung eines noch wenig bekannten Mittels rasch zu erreichen, ist es wichtig, daß gleich die erste versuchsweise Anwendung einen vollen Erfolg hat. Mißlingt der Versuch auch nur bei Einzelnen, weil sie die Anwendung nach eigenem Gutdünken abgeändert hatten, so wird man selter so viel Selbst-

kritik finden, daß die eigene Schuld zugegeben wird. Das Mit-
 lingen wird vielmehr einzig und allein der Nöthigung in die Schule
 geschoben und diese auf jede mögliche Weise schlecht gemacht.
 Selbst unter denen, die einen Erfolg gehabt haben, gibt es urtheils-
 unfähige genug, die sich durch das Schulzen unstimmen lassen.
 Das so entstandene Mißtrauen zu beseitigen, ist nachträglich außer-
 ordentlich schwer. Man kann also immer und immer wieder die
 Erfahrung machen, daß die gedruckte Anweisung, mag sie auch
 noch so klar und unmißverständlich abgefaßt sein, die falsche An-
 wendung nicht zu verhindern vermag. Hat man aber wieder die
 Aufgabe, eine Pflanzenschutzmaßnahme zur allgemeinen Durch-
 führung zu bringen, so versagt das gedruckte Wort noch viel
 häufiger, gleichviel, ob es sich um Belehren- und Überzeugenwollen
 oder um befehlenden Druck handelt. Wir haben uns von früh zu
 Fall damit geholfen, daß wir von jeder Gemeinde, je nach der
 Größe, einen oder mehrere Männer für den bestimmten Zweck
 ausgebildet haben. Sie hatten dann die Aufgabe, ihre Mitbürger
 weiter aufzuklären, die Durchführung der Maßnahme in die Wege
 zu leiten und während der ganzen Dauer zu beaufsichtigen. Die
 guten Erfahrungen, die wir damit gemacht haben, haben uns zu dem
 Vorschlag geführt, die Organisation der Vertrauensmänner, die
 während des Krieges sowieso notgelitten hat, neu aufzubauen. Das
 Schwierigste wird dabei sein, in jeder Gemeinde die Männer aus-
 findig zu machen, die der neuen Aufgabe gerecht zu werden ver-
 mögen. Das ist nicht ganz einfach, denn sie sollen in ihren
 Betrieben den andern ein Vorbild geben, ihre Mitbürger über die
 wichtigeren Schädigungen aufklären, die Zeit für die Bekämpfung
 bestimmen, die notwendigen Mittel beschaffen und die Durchführung
 der als notwendig erkannten Maßnahme einleiten und beaufsichtigen.
 Das können nur energische und tüchtige Landwirte machen, die
 auf Grund ihrer Leistungen bei ihren Mitbürgern Achtung und
 Vertrauen genießen. Ist die Personenfrage glücklich gelöst, dann
 kann erfolgreiche Arbeit geleistet werden. Wir hoffen, daß die
 Landwirtschaftsinspektoren und Landwirtschaftslehrer, die mehr
 persönliche Fühlung mit den Landwirten ihres Bezirks haben, bei
 der Auswahl der Vertrauensmänner wertvolle Hilfe bieten werden.
 Die Ausbildung dieser Männer muß so gründlich wie möglich sein.
 Nur die wichtigsten, immer wiederkehrenden Krankheiten und
 Schädigungen sollen behandelt werden, aber so, daß die Vertrauens-
 männer nachher instande sind, nicht bloß die Bekämpfung, sondern

auszuüben, sondern auch ihre Mitbürger über alles Wissenswerte aufzuklären. Die Kurse werden nach Oberämtern abgehalten werden und jeweils mehrere Tage in Anspruch nehmen. Es wird daher eine Reihe von Jahren vergehen, bis die Organisation im ganzen Lande durchgeführt ist; diese Kurse werden ständig beibehalten werden müssen, mit Rücksicht auf die Abgänge und auf die aufzunehmenden Verbesserungen.

3. Die Hauptstelle kann nicht jeden Landwirt persönlich aufklären und für die Ausübung des Pflanzenschutzes gewinnen; an ihre Stelle treten die Vertrauensmänner. Sie werden nach der kurzen Ausbildung sich meist noch nicht so sicher fühlen, daß wir selbständiges Handeln von ihnen erwarten können. Wir werden sie also noch weiter anleiten müssen, was in den verschiedenen Jahreszeiten in Angriff zu nehmen ist, wann die Mittel zu besorgen sind und worauf sie in besonderen Fällen ihre Landwirte aufmerksam zu machen haben. Die Hauptstelle wird also immer die treibende Kraft bleiben müssen für die Durchführung des praktischen Pflanzenschutzes. Die Zwischenschaltung von Auskunftsstellen könnte sie wesentlich entlasten; es kann aber nur dann empfohlen werden, wenn die Inhaber der Auskunftsstellen Zeit und Neigung haben, diese Arbeit zu leisten. Die Hauptarbeit wird immer der Hauptstelle verbleiben; sie wird sich aber reichlich belohnt machen, nicht allein durch den erreichten Nutzen, sondern es werden auch viele Vertrauensmänner angeregt werden, aus freien Stücken wertvolle Beobachtungen und Vorschläge für Verbesserungen zu machen. Da bei den kleineren Landwirten die Apparate meist noch fehlen und zunächst auch noch keine Geneigtheit besteht, dafür größere Aufwendungen zu machen, so genügt es nicht, die Vertrauensmänner allein mit Mitteln zu versorgen, sondern wir müssen darauf bedacht sein, Apparate in so großer Zahl zu beschaffen, daß wir wenigstens zu ersten Versuchen sie jederzeit leihweise abgeben können. Durch weiteres Entgegenkommen, z. B. durch Gewährung von Teilzahlungen können wir ihnen die Anschaffung erleichtern. — Ferner müssen wir auf jede Weise bedacht sein, bei den Vertrauensmännern Lust und Liebe zur Sache zu erhalten. Zu ihrer Belohnung und zugleich zur Förderung und Ausbreitung des Pflanzenschutzes werden die Vertrauensmänner die Mittel zur Anstellung von Versuchen in der eigenen Wirtschaft jeweils kostenlos erhalten. Es wird nur die Bitte daran geknüpft, zur Ausführung und zur Beurteilung des

Erfolgs die Mithänger einzuladen. Auf diese Weise gelangen wir zu kleinen Beispielbekämpfungsversuchen in sehr großer Zahl, ohne dafür große Ausgaben zu haben. Solche Versuche werden auch überzeugender wirken, da sie von Fachgenossen ohne großen behördlichen Apparat angestellt sind. — Vertrauensmänner, die so in regem Verkehr mit der Hauptstelle stehen, werden schon von sich aus fortlaufend Berichte liefern, sie werden auch gerne bereit sein, Anfragen zu beantworten. Man wird es aber vermeiden müssen, ihnen durch zu häufige Rundfragen über Dinge, deren unmittelbaren Zweck sie nicht zu erfassen vermögen, die Freude an der Mitarbeit zu nehmen. Endlich dürfen wir nicht vergessen, daß jeder Arbeiter seines Lohnes wert ist: freiwillige unbezahlte Arbeit erlahmt immer sehr bald. Wir haben deshalb schon früher unsern Vertrauensmännern auf alle bezogenen Mittel 10% Vergütung gewährt. Dies reicht in der Regel so weit, daß sie, was sie selber brauchen, umsonst haben. Das ist noch nicht sehr viel, aber man wird es auch bei den meisten Gemeinden durchsetzen können, daß sie für solche Zwecke Mittel flüssig machen. Für größere Gemeinden könnte dauernde Anstellung in Betracht kommen, wofür Kriegsbeschädigte in Aussicht zu nehmen wären. Um den Vertrauensmännern die Arbeit zu erleichtern, wird in gewissen Fällen auch der behördliche Apparat in Anspruch genommen werden können, z. B. zu Polizeiverordnungen für besonders dringliche Fälle.

Wenn die Organisation in dieser Weise durchgeführt und zu praktischer Arbeit angehalten wird, dann werden wir der Landwirtschaft und damit der ganzen Volkswirtschaft den erwarteten Nutzen bringen können. Damit schaffen wir zugleich unseren Anstalten die Stellung, die sie sowohl der Landwirtschaft wie dem Handel gegenüber nötig haben. Zur Beruhigung mag noch angeführt sein, daß diese Art der Tätigkeit keine besonderen Zuschüsse nötig macht. Im Gegenteil, man wird noch Überschüsse erzielen, die ausreichen, die Mittel für die Beispielbekämpfungsversuche und die Anschaffung von Apparaten zum Ausleihen zu bestreiten. Auch unser Sorgenkind, die Statistik, wird dabei besser gedeihen. Der Nachrichtendienst wird weit ergiebiger und zuverlässiger sein als bisher, wenn es gleich nie gelingen wird, eine lückenlose Statistik zu bekommen. Aber bei richtiger Ausgestaltung wird es möglich sein, so rechtzeitig Nachrichten über zu erwartende Schädigungen zu bekommen, daß eine Abwehr noch

durchführbar ist, während wir — der Weinbau sei auch hier ausgenommen — bisher meist hintendrein kamen und uns darauf beschränken mußten, zu raten, wie es das nächste Mal besser gemacht werden könnte.

Meine Aufgabe war es, einmal, nachzuweisen, daß der richtig durchgeführte Pflanzenschutz instande ist, ungeheure Werte der heimischen Landwirtschaft zu erhalten, und ferner, zu zeigen, wie unsere Anstalten bei zweckmäßiger Organisation dieser Aufgabe gerecht werden können. Ist die vertretene Auffassung in ihren Grundzügen berechtigt, dann werden sich auch Mittel und Wege finden lassen, sie in die Tat umzusetzen.

Über die Bewertung von Holz- und Pflanzenschutzmitteln im Laboratorium und über ein neues Spritzmittel für den Pflanzenschutz.

Vertrag, gehalten am 4. August auf der diesjährigen Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik im Mykolog Institut der Forstakademie Hann.-Münden.

Von

Dr. Richard Falek.

Inhaltsverzeichnis:

1. Allgemeines über den Holzschutz.
2. Frühere Methoden der Schutzmittelprüfung.
3. Neue Prüfungsmethoden.
4. Mykozide Wertzahlen; Methode 5 gibt höhere Werte als Methode 2.
5. Die Bedeutung der Löslichkeitsverhältnisse.
6. Das Resinol M. und seine Eigenschaften.
7. Die Prüfung des Resinols als Holzschutzmittel.
8. Löslichkeit und Giftwirkung.
9. Löslichkeit und Abwaschbarkeit, Prüfung im Laboratorium.
10. Klebkraft.
11. Wirksamkeit; Prüfungsmethoden.
12. Fällungsformen des Resinols.
13. Versuchspilze.
14. Vergleichende Wertung des Resinols und Kupferhydroxyds.

15. Germizide und mykozide Wertung.
16. Löslichkeit des Kupfers und Resinols unter verschiedenen Bedingungen.
17. Einfluß der Substratzusammensetzung auf die Wirkungsintensität.
18. Einfluß der Reaktion des Substrates.
19. Das Kupfer ist kein spezifisches Pilzgift. Die gemiszte Wertung der Methode 2 liegen zu hoch.
20. Substratfällung und Wasserfällung.
21. Feinheit der Fällung. Einfluß auf Wirksamkeit.
22. Herstellung der Resinolbrühen.
 - a) die alkalische Resolnatronlösung.
 - b) die alkalische Resolnatronlösung. Saures Resolnatron.
 - c) die Resinolkalkbrühe.
 - d) die Resinol-Magnesiabrühe.
23. Zusammenstellung der Resinollösungen und -Brühen.

I. Allgemeines über den Holzschutz.

Ich habe Ihnen gestern die verschiedenartigen Krankheitsbilder und Zersetzungserscheinungen vorgeführt, denen wir bei der Erkrankung des Hauses durch den echten Hausschwamm begegnen, und habe im Anschluß daran die ärgernisvollen Merkmale und die Entwicklungsgeschichte des Erregers (Demonstration der Sporenkeimung) erläutert. Die vom Gesichtspunkt der Praktiker wesentlichste Frage ist aber die der Verhütung und Bekämpfung der Schwammkrankheiten. In dieser Hinsicht hat sich gezeigt, daß die üblichen Maßnahmen der Trockenhaltung keinen genügenden und dauernden Holzschutz gewährleisten, da das Holz während der Lagerung, bei der Bauausführung und im Hause vor Feuchtigkeit (feuchter Luft) und neu hinzutretenden Pilzkeimen nicht hinreichend geschützt werden kann. Nur durch geeignete Vorbehandlung des Holzes mit pilzwidrigen Substanzen kann das Holz dauernd konserviert werden, so daß es auch intakt bleibt, wenn es vorübergehend feucht wird oder in feuchter Luft lagert.

2. Frühere Methoden der Schutzmittelprüfung.

Alle billigeren Desinfektionsmittel, die wir kennen, sind auch für den Holzschutz verwendet und empfohlen worden: selbst Kochsalzlösungen wurden noch kurz vor dem Kriege in Steinkohlen-Bergwerken zur Imprägnation des Grubenholzes verwendet. Dabei muß ich gleich vorausschicken, daß gerade für den Schwammsehtz des Holzes nur die kräftigsten Desinfektionsmittel in verhältniß-

mäßig hohen Konzentrationen genügend wirksam sind. Um hier weiter zu kommen, war es erforderlich, für jede der in Betracht kommenden Substanzen einen genauen Wert-Maßstab zu finden und festzusetzen, denn es kommt nicht bloß darauf an, daß wir einen Schutz erreichen, sondern daß wir diejenigen Mittel herausfinden, die den Holzschutz mit geringsten Mengen und Kosten gewährleisten und auch die übrigen Bedingungen möglichst vollkommen erfüllen: Haltbarkeit, Neutralität gegen die Holzfasern, Farbvermögen (zur Kontrolle), Geruchlosigkeit und geringe Giftigkeit für Mensch und Tier (bei Verwendung im Hause). Es kam also darauf hinaus, brauchbare Methoden zur genaueren Wertprüfung der verschiedenen Substanzen zur Anwendung zu bringen.

Als ich die Versuche vor etwa 15 Jahren begann, waren in den großen Imprägnationsanstalten für diese Prüfungen die sog. Schwammkeller in Gebrauch. In unterirdischen licht- und luftlosen Räumen, deren Wände in einzelnen Fällen mit Wasser berieselt wurden, ließ man pilzbefallenes Holz aus Häusern — wobei es sich nicht um bestimmte Arten handelte — in möglichst großen Mengen auswachsen und brachte die mit dem betreffenden Mittel behandelten Hölzer damit in unmittelbare Berührung. Es wurden hierzu zumeist Balken oder Schwellenabschnitte verwendet, die Monate lang auf dem Schwammholz liegen blieben und von den Mycelien mehr oder weniger stark angegriffen wurden. Es wurden aber auch Versuche in noch größerem Maßstabe durchgeführt, indem man Grubenhölzer imprägnierte und in feuchten Bergwerken einbaute oder in die Erde vergrub. Nach Jahren wurden sie dann ausgebaut und beurteilt. Daneben waren ganz vereinzelt im Laboratorium Versuche mit vergifteten Gelatine- und Agarnährböden in Reagenzgläsern schon im Gebrauch, der Nährboden wurde mit Sporen von Penizillien geimpft und die Entwicklung beobachtet. Mit richtig bestimmten Reinkulturen holzerstörender Pilze wurde noch nicht gearbeitet.

Immerhin war man auf diesen Wegen schon dazu gelangt, neben weniger wirksamen auch die wirksamsten Substanzen zu benutzen, doch waren brauchbare Vergleichswerte noch nicht bei der Hand, so daß von den größten Anstalten noch vor wenigen Jahren auch Substanzen verwendet wurden, die nur sehr geringen Desinfektionswert besitzen und die man jetzt nicht mehr in Betracht ziehen würde.

3. Neue Prüfungsmethoden.

Über die von mir verwendeten Prüfungsmethoden und die daraus abgeleiteten Wertzahlen habe ich im 7. Hft. der Hausschwammforschungen (Gustav Fischer, Jena, 1913) eingehend berichtet. Hierauf wollen wir etwas näher eingehen, weil ich Ihnen heute zeigen will, wie sich hieran die Methode anschließt, nach der wir auch die Pflanzenschutzmittel im Laboratorium einer Vorprüfung und Wertbestimmung zu unterziehen vermögen.

Nach meiner Methode 1 u. 2 wurde vergiftetes Bierwürze-Agar-Substrat verwendet und mit Reinkulturen holzenstörender Pilze derart geimpft, daß die jedem Konzentrationsgrad entsprechende Wachstumsgeschwindigkeit mit Hilfe der Zuwachslängen zuverlässig gemessen werden konnte. Als absolute Hemmung wurde diejenige Konzentration bezeichnet, bei welcher ein Myzelzuwachs nicht mehr zu beobachten ist.

Zwischen der absoluten Hemmung und derjenigen Konzentration, bei der wieder ungehemmtes Wachstum (also keine Abnahme der Wachstumsgeschwindigkeit) stattfindet, liegen alle Abstufungen in der Abnahme der Wachstumsgeschwindigkeit (meßbar durch die Zuwachslängen und des Hyphenvolums. Die Methode liefert also auch bei jeder unterhalb der absoluten Hemmung gelegenen Konzentration (besonders in den Zuwachslängen) Zahlenwerte, die wir der vergleichenden Wertung zugrunde legen können.

Nach meiner Methode 3 wurde vom echten Hausschwamm durchwachsenes Holz mit den Lösungen der betreffenden Substanz in verschiedener Konzentration getränkt und beobachtet, bei welchem Gehalt das Auswachsen nicht mehr erfolgte. Es ist aber Holz von gleichwertigem Infektions- und Virulenzzustand zu verwenden.

Es hat sich bald gezeigt, daß Lösungskonzentrationen, die im Agar- oder Gelatinesubstrat bereits absolute Hemmung bewirken, dem damit getränkten Holz noch lange keinen Schatz gewähren: Daß also die nach Methode 1—3 gewonnenen Hemmungswerte keineswegs auf die natürlichen Verhältnisse der Schwammentwicklung bezogen werden können. Das Holz wird in der Regel in luftfeuchtem Zustande befallen, d. h. bei demjenigen Feuchtigkeitsgehalt, den es im feuchtigkeitsgesättigten Raum selbst anzieht. Solches Holz enthält keine Lösungen giftiger Substanzen: der Giftstoff ist in den Zellen und Zellwänden angelöst verteilt, soweit ihn die Lösung beim Imprägnationsvorgang transportiert hatte.

Erst die Methode 5, gleichartige Holzklötzchen von bestimmter Größe mit abgemessenen Lösungen bestimmter Konzentration zu tränken, zu trocknen und sie dann einem entwickelten Schwammherd von bestimmter Art und Größe auszusetzen, gibt Resultate, die wir der Beurteilung in der Praxis direkt zugrunde legen dürfen. Diese Methode 5 ist in den letzten Jahren weiter ausgebildet worden. Wir erzeugen auf künstlichem Substrat in kleinstem Maßstabe Vegetationsverhältnisse, wie sie sich für bestimmte Pilze unter natürlichen Verhältnissen im großen kaum günstiger darbieten dürften. Es würde zu weit führen, wenn ich den Weg, den wir bis jetzt zurückgelegt haben, darstellen wollte, nur die wichtigsten auf diesem Wege erhaltenen Zahlenwerte will ich hier mitteilen: sie geben uns ein annähernd zutreffendes Maß für den mykoziden Wert der in Betracht kommenden Substanzen als Holzkonservierungsmittel.

4. Mykozide Wertzahlen.

Die in der folgenden Zusammenstellung bei jedem Körper angegebene Wertzahl gibt die Gewichtsmenge in Gramm an, deren Lösung in einem Liter Wasser dem damit getränkten und dann getrockneten Holz einen vollständigen Schutz gegen Zersetzung durch Pilzangriffe gewährt.

Daneben sind die nach den erstgenannten Methoden (hier nach Methode 2) gewonnenen Zahlen vermerkt, die also — in einem Liter nährstoffreichen (5 % eingedickte Bierwürze enthaltenden) Agars gelöst — diesen vor dem Befall durch holzzerstörende Pilze sichern.

Tabelle I. Mykozide Wertzahlen.

Gewichtsmengen von gleichem Wirkungswert bewirken — in 1 Liter Tränkflüssigkeit gelöst — absolute Hemmung des Wachstums holzzerstörender Pilze.

		Nach Methode 2	Nach Methode 5
Phenole	Dinitro-o Kresol	0,05	1,5
	2 : 4 Dinitrophenol		
Fluoride	Fluornatrium	1,0	3,0
	Kieselfluormagnesium	1,0	5,0
Schwermetall- Salze	Sublimat	1,0	2,5
	Zinkchlorid	5,0	25,0
	Kupfersulfat	10,0	30,0

Es sind also 3—30 mal höhere Konzentrationen erforderlich, um Holz zu schützen, als nährstoffreiches Agar- oder Gelatine-substrat: und zwar erfahren die stärksten Gifte die erheblichste Reduktion der Hemmungswerte, die Nitrophenole von 0.05 auf 1.5. Nur nach Methode 3 können unmittelbare brauchbare Wertzahlen erhalten werden: wenn aber die Beziehungen zwischen beiden Wertreihen einmal bekannt sind, lassen sich die nach Methode 2 gewonnenen Zahlen zum mindesten als Vorprüfungswerte eingeschätzt werden.

Die Schwermetallsalze — auch das Sublimat — müssen hier- nach mit Rücksicht auf Wirkung und Preis ausscheiden und kommen als Holzschutzmittel kaum noch in Betracht. Denn es ist auch zu berücksichtigen, daß die starken Säuren, an die sie gebunden sind, bei saurer Reaktion der Lösungen für die Holz- faser keineswegs indifferent sind, da es sich hier ja um eine Ein- wirkung während der ganzen Lebensdauer des Holzes handelt.

Es bleiben also nur die Phenole und die Fluorverbindungen übrig. Unter den letztgenannten und den anorganischen Stoffen überhaupt kommt hiernach für den Holzschutz in erster Linie das Fluornatrium, von organischen Körpern das 2:4 Dinitro- phenol und Dinitro-orthokresol in Betracht.

Das Fluornatrium ist ein spezifischer Giftstoff für die Myzelien höherer Pilze, während es für andere Organismen, ins- besondere für Menschen und Tiere unschädlich ist. Es ist un- zweifelhaft dasjenige Holzschutzmittel, welches in bezug auf spezi- fische Giftigkeit, Haltbarkeit, Neutralität usw. den Anforderungen am weitesten entgegen kommt. Dieses Salz ist etwa zu 4% wasserlöslich, völlig neutral und kann daher mit Dinitrophenolen gemischt verwendet werden, deren Farbkraft eine leichte Kontrolle der Schutzbehandlung ermöglicht. Mischungen von 85 bis 95 Ge- wichtsteilen Fluornatrium mit 5—15 Teilen Dinitrophenol oder Dinitrokresol-Salz sind daher besonders geeignet zur Ausübung des Holzschutzes. Bei der Impragnation des Holzes tritt allerdings insoweit eine Entmischung ein, als das Fluornatrium etwas schneller und tiefer in die Holzsubstanz eindringt, so daß von einer bestimmten Tiefe an nur noch das Fluornatrium nach- weisbar ist.

Die kieselfluorwasserstoffsäuren Salze, unter denen das leicht rein herstellbare Magnesiumsalz an erster Stelle steht, reagieren

sauer und sind deshalb weniger geeignet, für Mischungen mit Dinitrophenolen überhaupt nicht verwendbar.

Wenn Sie unsere Versuchslisten und die Reihe von Versuchsklötzchen, von denen ich eine Auswahl vorlege, betrachten, dann werden Sie sehen, welche Summe von Einzelversuchen auszuführen war, um zu dieser kurzen Zahlenreihe und zu der Erkenntnis zu gelangen, daß schließlich nur wenige Substanzen für den Holzschutz ernstlich in Frage kommen. Ist das Schema einmal vorhanden, dann wird es nun leicht sein, neu hinzukommende Substanzen einzuordnen und zu bewerten. Sie brauchen nicht erst in der Praxis ausprobiert werden, sondern eine kleine Versuchsreihe im Laboratorium entscheidet schon über ihren Wirkungswert. Von unserer größten Imprägnationsanstalt, den Rütgerswerken, wurden während des Krieges auf meinen Rat die genannten Mischungen von Fluornatrium und Dinitrophenol¹⁾ auch für die Imprägnation von Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen verwendet, solange es noch möglich war, das Fluornatrium zu beschaffen. Auch beim Kyanisieren der Telegraphenstangen wurde das Sublimat mehr und mehr durch Fluornatrium ersetzt. (Demonstration einer Telegraphenstange, die im untersten besonders gefährdeten Teil nach dem Nadelverfahren von Haltenberger und Berdenich D. R. P. 244659 durchlocht und mit dem obigen Salzgemisch durchtränkt worden ist; desgleichen völdurchtränkte Buchenholzschnellen).

5. Die Bedeutung der Löslichkeitsverhältnisse.

Die genannten Dinitrophenole können frei oder als Natriumsalze verwendet werden. Die bei den Bakteriologen allgemein verbreitete Annahme, daß nur die freien Phenole als Desinfektionsmittel wirksam seien, trifft für die Dinitrophenole in ihrer Wirkung gegen Fadenpilze keineswegs zu. Ich gebe den Alkalisalzen sogar den Vorzug, weil sie neutral und an der Luft, insbesondere mit den Wasserdämpfen, nicht flüchtig sind, wie die freien Nitro- und Dinitrophenole. Die letzteren bieten aber in ihren Löslichkeitsverhältnissen besondere Vorzüge dar, indem sie bei gewöhnlicher Temperatur in verhältnismäßig geringem, in der Hitze dagegen in erheblich höherem Grade wasserlöslich sind. Sie lassen sich also bei Siedetemperatur in genügend konzentrierter Lösung in das

¹⁾ Kommt jetzt unter dem Namen „Schwammschutz Rütgers“ in den Handel.

Holz einführen, während die Auswaschbarkeit der Substanz durch Regen usw. bei gewöhnlicher Temperatur nur eine geringe ist. Deshalb ziehen es die Imprägnationsanstalten vor, die für 2-Dinitrophenole zu verwenden, nachdem sie Zusätze (doppelte verdünnte saure Salze oder Anilin) gefunden haben, ihre zersetzende Wirkung auf die Eisenteile der Imprägnationsapparaturen aufzuheben. Es beträgt beispielsweise die nach einer maßanalytischen Methode bestimmte Löslichkeit:

	bei Zimmertemperatur	bei 100°
	in ‰	in ‰
1. des 2 : 4 Dinitrophenols	0,093	1,5
2. des-Dinitro-o-Kresols	0,023	0,2

Bei der Siedetemperatur des Wassers kann also eine 1,5-fache Lösung des 2 : 4-Dinitrophenols in das Holz eingeführt werden. Die Lösung, die der Regen auswaschen kann, enthält schlimmstenfalls nur 0.09 ‰.

Ich habe auf diesen Punkt hier besonders hinzuweisen, da er dazu geführt hat, nach Imprägnationsmitteln zu suchen, die bei hoher Giftwirkung möglichst geringe Löslichkeit in Wasser zeigen. Wenn man die Patentschriften, welche die Verbesserung der Imprägnations-Methoden in den letzten Dezennien betreffen, durchsieht, wird man dieser Aufgabenstellung immer wieder begegnen.

6. Das Resinol M und seine Eigenschaften.

Die chemische Fabrik von F. Raschig in Ludwigshafen hat durch Kondensation aus Phenolen und Aldehyden ein als „Resinol M“ bezeichnetes Kunstharz hergestellt und ist dabei von der Voraussetzung ausgegangen, daß mit der Größe des Molekulargewichtes die Desinfektionskraft einerseits zunimmt, während die Löslichkeit in Wasser anderseits sehr stark verringert ist.

Als Phenol ist das Harz in Alkalilösungen löslich; die in Wasser fast unlösliche Harzsubstanz kann also leicht in das wasserlösliche Natron- oder Kalisalz übergeführt werden. Ammoniak oder organische Basen lösen es aber nicht.

Die Bildung des Natriumsalzes erfolgt nach folgender Gleichung:



Eine solche wässrige Natronlösung des Harzes, die etwa 33% Harz und 13,3% Natron (NaOH) enthält, ist mir zur Prüfung ihrer

Wirkung als Holzkonservierungsmittel übergeben worden. Es ist also auch hier wieder der Gedanke leitend, daß mit dem Harz eine stark konservierende und der Auslaugung durch Wasser widerstehende Substanz zur Anwendung gelangt. Nach dem Imprägnieren des Holzes mit der entsprechend verdünnten Lösung wird aus dem Resinolatron nämlich durch die allmählich eintretende Einwirkung der Luft-Kohlensäure das Harz ausgeschieden und auf die Holzfaser niedergeschlagen. Das Harz wird also nachträglich wieder frei und unauswaschbar. (Demonstration der Reaktionen.)

In seiner äußeren Beschaffenheit gleicht das Harz etwa dem Kolophonium, ist aber tiefbraun gefärbt, spezifisch leicht (spez. Gewicht 1,135) und von geringer Härte, sehr spröde und brüchig, zwischen den Fingern leicht verreiblich zu einem die Oberfläche rau machenden, in der Wärme klebenden Pulver; geschmacklos, aber deutlich nach Phenol riechend. Die letztgenannten Eigenschaften sind auch für alle Verbindungen des Resinols charakteristisch. Schmelzpunkt 90° (Demonstration).

(Schluß in Heft 8.)

Bericht über die 15. Hauptversammlung der Vereinigung
für angewandte Botanik

in Hann.-Münden vom 4.—5. August 1919.

In der herkömmlichen Weise fand auch in diesem Jahre zusammen mit der Deutschen Botanischen Gesellschaft und der Vereinigung für Systematik und Pflanzengeographie die Hauptversammlung in Hann.-Münden statt. Es hatten sich hierzu nachstehende 27 Mitglieder eingefunden:

Benary-Erfurt	Naumann-Dresden
Bredemann-Berlin	Neger-Tharandt
Brick-Hamburg	Plaut-Bernburg
Brunner-Hamburg	Rasch-Berlin
Buchwald-Berlin	Schulz-Halle
Duysen-Berlin	Seeliger-Berlin
Engelmann-Elberfeld	Simon-Dresden
Falck-Hann.-Münden	Thiele-Witzenhausen
Fischer-Essen a. R.	Voigt-Hamburg
Gilg-Berlin	Wächter-Berlin
Gropengießer-Leverkusen	Wehnert-Kiel
Lindner-Berlin	Westerdijk-Amsterdam
Ludwigs-Berlin	Wolienweber-Berlin
Müller-Augustenberg	

Als Gäste nahmen noch 18 Personen teil.

Um 9²⁰ Uhr eröffnete der Vorsitzende Prof. Voigt-Hamburg die Sitzung. Den Geschäftsbericht erstattete der 1. Schriftführer Dr. Müller-Augustenberg. Während des Geschäftsjahres hat die Vereinigung durch den Tod verloren: Apotheker Kruer in Ahrensburg, Dr. Raatz in Kl.-Wandsleben bei Hamburg, Ökonomie- rat Wanner in Straßburg und Saatzüchter Strube in Schlanstedt.

Die Jahresberichte der Vereinigung gingen nach Beschluß der Hamburger Versammlung ein und an deren Stelle trat die neue Zeitschrift Angewandte Botanik, die von nun an das Organ

der Vereinigung für angewandte Botanik darstellen wird. Die Mitglieder erhalten sie kostenlos geliefert.

Den Kassenbericht erstattete für den erkrankten Rechner der Vorsitzende. Das Jahr schließt mit einer Mehreinnahme von 248.54 $\frac{1}{2}$ ab. Dem Rechner wird vorbehaltlich der Nachprüfung durch die Rechnungsprüfer Entlastung erteilt.

Bei der Vorstandswahl wurden die bisherigen Vorstandsmitglieder einstimmig wiedergewählt.

Eine zeitweilige Erhöhung des Mitgliedsbeitrages wurde abgelehnt, dagegen dem Vorstand die Ermächtigung erteilt, in schwierigen Zeiten eine Erhöhung eintreten lassen zu können.

Die Satzungen der Vereinigung sollen einer Durchsicht unterzogen und, wenn nötig, abgeändert werden. Der Vorstand wird ermächtigt, die Satzungen neu abzufassen und im nächsten Jahr der Versammlung vorzulegen.

Als nächstjähriger Versammlungsort wird Breslau gewählt.

Von 9⁵⁰—10²⁰ sprach dann Dr. Bredemann über die bisherigen Erfahrungen und die Aufgaben weiterer Forschung über den feidmäßigen Anbau der Nessel zur Fasergewinnung.

Die bisherigen Erfahrungen lassen die Kultur der Nessel in unseren Gegenden aussichtsreich erscheinen. Auch im Felde angebaut, liefert die Nessel hohe Bestände. Eine Überfrucht würde die Bodenfeuchtigkeit in den oberen Schichten besser festhalten, solange die Nesselpflanzen noch klein sind. Als Windschutz empfiehlt der Vortragende 1—2 Drillreihen Hanf quer durch die Felder. Auf eine Ernte ist in allen Fällen im ersten Jahr noch nicht zu rechnen. Als bester Boden für Nesselkulturen hat sich Niedermoor erwiesen. Hier sind zwei Ernten wohl möglich. Ungeklärt ist noch die Sortenfrage, da nicht alle Rassen gleiche Erträge und gleiche Faser-Qualitäten liefern.

Von 10²⁵—11 sprach Dr. H. Fischer über den gegenwärtigen Stand der Kohlensäurefrage für Pflanzenkulturen.

Den Kohlensäuredüngungsfragen sind Praxis und Wissenschaft bisher recht gleichgültig gegenüber gestanden. Eine größere Anlage zum Studium der Kohlensäuredüngung ist seit kurzem in Horst a. d. R. vorhanden. Dort werden die Abgase eines Hochofens für Pflanzenkulturen verwendet. Die Kohlenoxydgase werden zunächst zu Kohlendioxyd verbrannt, dann gereinigt und in Zement-

rennen nach H. Schüssler geleitet. Im ganzen stehen 2 Glashäuser und etwa 4 ha Land zu Versuchszwecken zur Verfügung. Vergleiche zwischen begünstigten und unbegünstigten Kulturen zeigen ganz erhebliche (doppelte bis dreifache) Mehrerträge in den begünstigten Häusern. Der Vortragende liefert dafür zahlreiche exakte Angaben. Viele Fragen, die mit der Kohl-Lureidüngung zusammenhängen, sind aber noch ungelöst und erfordern dringend eine Arbeitsstätte zur wissenschaftlichen Behandlung dieser praktisch so bedeutsamen Fragen. (Vergl. S. 138.)

Von 11³⁰ Uhr bis 12 Uhr hielt Prof. Falek einen Vortrag über Holzkonservierung und über eine Methode zur laboratoriumsmäßigen Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln.

Nach eingehenden Bemerkungen über frühere Kulturen von holzerstörenden Pilzen, die ein Gemenge von Pilzen darstellten, ging Redner auf die neuen Arbeiten seines Laboratoriums über, sowie auf die Mittel, die heutzutage zur Holzkonservierung in Betracht kommen. Versuche mit einem neuen Mittel „Resinol“ ergaben seine Unbrauchbarkeit für die Holzkonservierung, dagegen seine Verwendungsmöglichkeit für den Pflanzenschutz. In welcher Weise das im Laboratorium festzustellen ist, wurde ausführlich erläutert und schließlich noch die Herstellung einer Resinolkalk- und Resinolmagnesiabrühe besprochen. (Vergl. S. 157.)

Um 12 Uhr sprach Prof. Neger über ein untrügliches Erkennungsmerkmal für Rauchschiäden bei Laubbölzern.

Er weist daraufhin, wie schwierig oft Rauchschiadenschäden festzustellen sind, da manches, was bisher als charakteristisches Merkmal bezeichnet wurde, nicht immer zutrifft. Als ein untrügliches Merkmal nach seinen bisherigen Beobachtungen sind jedoch Einbuchtungen um die Lentizellen, wie sie durch keine andere Ursache hervorgerufen werden. (Vergl. S. 129.)

Hierauf sprach von 12³⁰—12⁴⁰ Uhr als letzter Redner Prof. Simon über die Beurteilung des Anbauwertes französischer Rotklee Samen.

Der Anbauwert des Saatgutes hängt von seiner Herkunft ab. Da der in Deutschland erzeugte Rotklee Samen für unseren Futterbau nicht genügt, so sind wir gezwungen, ausländischen Rotklee einzuführen und als solcher kam vor allem französischer Saat in Betracht, die jedoch je nach der Ursprungsgegend recht verschiedenen Anbauwert besitzt. Ungeeignet ist der südfranzösische

Klee. Über den mittel-, west- und nordfranzösischen Klee sind die Ansichten der Forscher, die sich mit diesen Fragen befaßt haben, verschieden, weil die klimatischen Verhältnisse Deutschlands eben auch verschieden sind. Referent schlägt eine Neueinteilung der Ursprungsbezeichnungen französischer Rotkleearten vor, der beim Neuaufbau unserer Handelsbeziehungen mit Frankreich Geltung verschafft werden sollte. (Vergl. S. 146.)

Die Vorträge werden, mit Ausnahme des ersten Vortrages, der bereits in einer anderen Zeitschrift erschienen ist, ausführlich in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangen, zum größten Teile befinden sie sich bereits in der vorliegenden Nummer.

Im Anschluß an die Versammlung fand an einem Nachmittage eine forstliche Exkursion in den Wald bei Münden statt, wo verschiedene Versuchspartzen besichtigt und die Versuche vom Direktor der Forstakademie, Oberforstmeister Prof. Schilling erläutert wurden. An einem andern Nachmittage erfolgte ein Ausflug nach Witzhausen zur Besichtigung der dortigen Kolonialschule (Direktor Fabarius). Sie stellt eine Privatanstalt dar, die sich zur Aufgabe gestellt hat, den Schülern möglichst vielerlei Wissen auf landwirtschaftlichem und kolonialem Gebiete beizubringen. Dazu finden außer theoretischem Unterricht und seminaristischen Übungen auch praktische Unterweisungen in dem 800 Morgen Gelände umfassenden landwirtschaftlichen Betriebe statt.

K. Müller.

Kleine Mitteilungen.

Gips im Brot. Zu den beliebtesten Verfälschungen des Mehls gehörte in früheren Zeiten der Gips; man sollte meinen, daß heutzutage eine derartig plumpe Verfälschung kaum noch vorkommt, da Gipszusatz doch leicht mikroskopisch ~~chemisch~~ nachweisbar ist. In unserem mit immer neuen Streckgipsmisch. beschwerten Brot liegen die Dinge allerdings nicht so einfach. Brotuntersuchungen sind an sich schwieriger als Mehlintersuchungen und haben daher zu Beginn des Krieges, als sie vielerorts notwendig wurde, den Untersuchungs-
 ämtern häufig Schwierigkeiten bereitet. Seit 1914 habe ich reichlich Gelegenheit gehabt, Gebäcke aller Art aus den verschiedensten Gegenden nach eigener Methode zu untersuchen, worüber ich mehrfach (u. a. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, Jg. 6, Nr. 10/11; Jg. 7, Nr. 2; Jg. 8, Nr. 10/11 und 12; Jg. 9, Nr. 2 und 7/8; Jg. 10, Nr. 1/2; Jg. 11, Nr. 1/2) berichten konnte. Während der ganzen Zeit ist mir aber nicht ein einziges Mal Gipszusatz im Brot vorgekommen. Kürzlich fand ich nun doch in einem aus einer Berliner Vorortbäckerei stammenden Brot eine Verfälschung mit Gips, auf die ich bei der Seltenheit des Falles hier besonders hinweisen möchte.

Es handelt sich um ein vormals angeschobenes Roggenbrot, das beim Durchschneiden zunächst keinerlei Besonderheiten erkennen ließ. Erst auf der angetrockneten Schnittfläche zeigten sich einige winzige, selten bis 1 mm große Körnchen, die man bei oberflächlichem Hinsehen für Mehlteilchen halten konnte. Die mikroskopische Untersuchung der Körnchen ergab indessen feine Kristalle von Aussehen der Gipskristalle; dieselben waren in verdünnter Salzsäure bei Zimmertemperatur schwerer, bei höherer Temperatur leicht löslich; Bariumchlorid ergab einen in Säuren unlöslichen Niederschlag. Durch die quantitative Analyse des Brotes wurden sodann 4% Gips in der Trockensubstanz ermittelt.

Dr. W. Herter.

Neue billige Pilzbücher. Während des Krieges, als es galt, alle für die menschliche und tierische Ernährung irgendwie geeigneten Stoffe auszunutzen, hat auch die Pilzkunde weitgehende Förderung erfahren. Pilzausstellungen, Pilzwanderungen, Pilzvorträge sind überall im Reiche veranstaltet worden und haben dazu beigetragen, die Kenntnis des großen Schatzes an Nahrung, den wir in unseren Wäldern fast völlig ungenutzt unkommen lassen, zu erweitern. So wertvoll diese Veranstaltungen auch sein mögen, sie ersetzen nicht einen guten Führer in Buchform, der stets zur Hand ist und den wir zu Rate ziehen können, wo und wann es uns beliebt.

Zur Einführung recht geeignet sind kleine ganz populäre Schriftchen, wie z. B. das im Jahre 1917 in zweiter Auflage erschienene Heftchen „Unsere Pilze“ von K. Butz (Verlag Bernhard Kraus, Schwäb. Gmünd), in welchem über eine Pilzwanderung und die auf derselben anzutreffenden Pilze berichtet wird. In dem nur 20 Seiten umfassenden Schriftchen findet sich manch nützlicher Ratschlag; u. a. auch im Gegensatz zu der bekannten weit verbreiteten, aber durch

nichts gerechtfertigten Vorschrift über das Abschneiden der Pilze der Rat, sie abzdrehen, nicht abzuschneiden. Weniger glücklich ist die Beigabe der recht mäßigen, von der Reichsstelle für Gemüse und Obst herausgegebenen Farbtafel.

Originell ist ein „Untrüglicher Ratgeber für Pilzsucher“ von Walther Th. Prym (Verlag Otto Nemnich, München und Leipzig. 47 Seiten, 5 Tafeln), der auf die Frage: „Wie erkennen wir die Giftpilze?“ mit einfachen Regeln antwortet, die es jedem Laien ermöglichen sollen, die eßbaren Pilze von den giftigen zu unterscheiden. Das Büchlein, das zum Preise von 1,85 M. angeboten wird, enthält zunächst allgemeine Erläuterungen über die Giftpilze, sodann eine genaue Beschreibung der beiden giftigsten Arten: Gelblicher und grüner Knollenblätterpilz und im Anschluß daran die Regeln: 1. Iß nur, was verlockend aussieht! Koste mit der Zunge! Verwirf die bitter und widerlich schmeckenden Pilze! 2. Mißtraue den weißblättrigen Pilzen! 3. Mißtraue den Röhrlingen mit rotem Futter oder Rot am Stiele! 4. Mißtraue den stiellosen kartoffelähnlichen Pilzen!

Ein weiteres Kriegspilzbüchlein, das 1917 in erster und schon 1918 in zweiter Auflage (51. bis 60. Tausend) erschienen ist und nur 1,50 M. kostet, ist das „Taschenbuch für Pilzsammler“ von Ernst Walther (Verlag Hesse u. Becker, Leipzig). Es bringt auf 96 Seiten mit zahlreichen Textfiguren und 24 farbigen Tafeln eine kurze Beschreibung und gute Abbildung der wichtigsten Speise- und Giftpilze unserer deutschen Wälder. Einige Angaben über Bau und Leben der Pilze, Gestalt der Pilze, über die Bedeutung der Pilze im Haushalte der Natur und des Menschen, über das Sammeln, die Zubereitung, die Verwendung der Pilze in der Küche als Pilzgemüse, Pilzsuppe, Pilzklößchen, Pilzpflanne, Pilzgebäck, Pilzsalat, die Herstellung von Dauerware, die weitere wirtschaftliche Ausnutzung der Pilze, über Pilzvergiftungen, über Pilzzucht usw. werden jedem Leser erwünscht sein.

Das wertvollste der mir bekannten populären Pilzbücher ist und bleibt der „Führer für Pilzfreunde“ von Edmund Michael, der im Jahre 1896 zum ersten Male erschienen ist und im Jahre 1917 eine gründliche, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft bearbeitete Auflage erlebt hat (Verlag Förster u. Borries, Zwickau Sa.). Es erscheint in mehreren Ausgaben. In der dreibändigen Ausgabe (B) sind 345 Gruppen von Pilzen farbengetreu in natürlicher Größe abgebildet und beschrieben. Außer dieser großen Ausgabe (von der jeder Band 8 M. kostet) und den Tafelausgaben (A und D) ist eine billige Volksausgabe (C) erschienen (Preis 2,50 M.), die Anfängern sehr zu empfehlen ist. Beide Ausgaben sind augenblicklich — die eine im 21. — 28. Tausend, die andere im 101. — 110. Tausend — wieder im Handel erhältlich. Nach Michael gibt es nur ein Mittel gegen Pilzvergiftung: Genaue Kenntnis der Pilze, die nur durch vorzügliche Abbildungen mit zutreffenden Erläuterungen erreicht werden kann. Minderwertige, schlechte Abbildungen sind die größte Gefahr für den Pilzverbraucher, vor ihnen kann nicht dringend genug gewarnt werden. — In der großen Ausgabe sind auch beachtenswerte Kapitel über den Nährwert der Pilze — worüber neuerdings Sabalitschka (Ber. d. Deutschen Pharm. Ges. 1918) ausführliche Untersuchungen veröffentlicht hat — und die Zubereitung, die Pilzvergiftungen und die Pilzzüchtung enthalten. Bei seinen Züchtungsversuchen des *Campignons* lernte Michael „einen bisher in keinem Pilzbuch als eßbar verzeichneten Pilz“, den blauen Lacktrichterling,

Citronella leucata, als einen vorzüglichsten Speisepilz kennen. Hierzu sei bemerkt, daß der Pilz bereits in neuer Beschreibung der Pilze in der Kryptogamen Flora der Mark Brandenburg (Bot. G. H. B. I. 1910) unter dem Namen *Russula leucata* zu den „edlichen Speisepilzen“ gestellt worden ist.

Schließlich sei noch auf das im Jahre 1918 gegründete Zeitschriftchen „Der Pilz- und Kräuterkund“ (Verlag E. Henning jun., Nürnberg) hingewiesen, die monatlich erscheint und zahlreiche lehrswürdige Angaben über Speise- und Giftpilze enthält. Besonders interessant sind in den letzten Nummern dieser Zeitschrift die Artikel namhafter Pilzkundigen wie Ricken, Dittrich und Hertrich über die Pilzvergiftungen der letzten Jahre. Namentlich über den Pantherpilz und die Morel und die Akten noch nicht geschlossen. So wird z. B. von Michael und Walther der Pantherpilz, *Amanita pantherina*, ebenso wie der *Boletus A. rubescens*, als „lehter ohne Oberhaut“, von Butz und Walther die Morel, *Morchella esculenta*, als „eßbar“ (ohne weiteren Zusatz) bezeichnet, während durch diese Pilze nachweislich Vergiftungsgelle für den Pantherpilz (ohne Oberhaut) durch Kolkwitz (Verhandl. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. 59, S. 151, 1918, für die Morel (nicht die Lorcheln, *Helvella* Arten) durch Dittrich (Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 35, S. 27, 1917) verbürgt vorgekommen sind. Hieran müßte in Neuauflagen hingewiesen werden. Die neuerdings vertretene Ansicht, die sich z. B. auch bei Michael findet, daß die meisten Pilzvergiftungen entstehen, wenn zu alte oder zu wässrige Pilze genommen oder die Pilze zu lange aufbewahrt werden, ehe sie zur Verwendung kommen, kann ich nicht teilen. Die Melazoll der Vergiftungen ist wohl sicher auf frische, unverdorrene, giftige Arten zurückzuführen. Hat man früher, so wie man den Nährwert der Pilze unterschätzt hat, die Giftigkeit vieler Arten überschätzt, so scheint man jetzt in das andere Extrem verfallen zu wollen. In Volksbüchern kann m. E. nicht genug Vorsicht anempfohlen werden.

Herter.

Literatur.

Nahrungs-
mittel.

Der Reis, sein Anbau, seine Gewinnung, seine Verwendung und seine wirtschaftliche Bedeutung. Da We Wa-Bücher Nr. 1. Allgemeine Verlagsgesellschaft, München. 41 Seiten mit 2 Abbildungen, einer Verbreitungskarte und mehreren statistischen Tabellen und Figuren.

Der Verfasser des Büchleins ist nicht genannt. Dem Titel entspricht der Inhalt nur zum Teil. Das Werk ist mehr für den Kaufmann als für den Landmann geschrieben. Nach sehr gedrängter Schilderung der Geschichte, des Anbaues wie der hauptsächlich kultivierten Arten werden eingehender die Handelsorten, die chemische Zusammensetzung des Reises wie die der Reisprodukte behandelt. Der Schluß bildet eine Aufzählung der Produktions- wie der Verbrauchsländer mit Angaben ihrer Anbauflächen, ihrer Ausfuhr und ihrer Einfuhr.

Meyer-Hamburg (My.).

Ehrenberg, P., Wie sollen wir uns im Herbst mit Futter für den Winter versorgen? Illustr. Landw. Ztg. XXXIX, Nr. 65/66, 1919, S. 321—323.

Möglichst vollkommene Gewinnung und Konservierung des Herbstfutters und zwar 1. Grummet, 2. Stoppelklee, 3. Serradella, 4. Grünwicken, 5. Rübenblätter, 6. Rübenschnittzel, 7. angefrorene Rüben und Kartoffeln, 8. Frühernte im nächsten Frühjahr durch Salpeterstickstoffdüngung. My.

Gabriel, A., Das Entbittern der Reismeldesamen und die dadurch bedingten Nährstoffverluste. Illustr. Landw. Ztg. XXXIX, Nr. 61/62, 1919, S. 300—301.

Chemische Analysen vor und nach der Entbitterung und zwar nach der quantitativen wie auch nach der in der Praxis üblichen Entbitterungsmethode. Abschließend die Zusammensetzung eines Reismelfutters (Stengel, Spreu, Blätter). My.

Gerlach, Die Entbitterung der Lupine unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zu Futterzwecken. Ber. über d. 2. Mitgliederversammlung d. Vereins z. Hebung d. Lupinenbaues, Berlin SW., Bernburgerstr. 13, 1919, S. 37—42.

Entbitterung nach Kellner-Löhnert durch Dämpfen der unzerkleinerten Samen und nachfolgendes Wassern ohne Chemikalien bewährt sich gut. Verloren gehen 16—18 % Trockenmasse, 0—3,5 % Fett, 9—10,6 % Rohprotein, 14—34 % N-freie Extraktstoffe, ca. 25 % Mineralstoffe. Zurückbleibt in der Trockensubstanz 5,1 % Fett, 35,1 % Rohprotein mit 29—35 % verdaulichem Eiweiß, 39 % N-freie Extraktstoffe, 17 % Rohfaser, 3,5 % Mineralstoffe. Vor dem Verfüttern sind die entbitterten Samen zu zerkleinern. Sie sind auch zur menschlichen Ernährung verwendbar in Beimengungen von 5—10 % zum Roggenmehl für Brotbereitung. Bredemann.

Gramberg, E., Wildgemüse, Wildfrüchte, Wildtee. Anweisung zur sachgemäßen Behandlung und Verwertung und Anleitung zum Bestimmen der wichtigsten, hierher gehörigen Gewächse. Leipzig, Quelle & Meyer, 1918. 76 Seiten mit 24 Zeichnungen im Text von Käthe Pauluhn.

Haberlandt, G., Mikroskopische Untersuchungen über Zellwandverdauung. Beiträge zur Allgemeinen Botanik, herausgeg. von G. Haberlandt I (1918) 4. Heft. S. 501—535.

Als sich im Gefolge des Weltkrieges die Notwendigkeit ergab, die pflanzlichen Zellwände für Ernährungs- und Futterzwecke verfügbar zu machen, zeigte sich, daß unsere Kenntnisse der Veränderungen, die die Zellwände im Verdauungskanal des Menschen und der Tiere erleiden, in anatomischer Beziehung weder zuverlässig noch vollständig waren. Es ist daher sehr dankenswert, daß G. Haberlandt, der sich seit Beginn des Weltkrieges diesen ebenso praktisch wichtigen wie theoretisch interessanten Aufgaben widmete, seine Untersuchungen auf diesem ungemein ausgedehnten Gebiete in einer grundlegenden Arbeit übersichtlich zusammengestellt hat, die hoffentlich zu weiteren Untersuchungen auf breitester systematischer Grundlage anregen wird.

Kutinisierte Zellwände sind gänzlich unverdaulich. Verholzte Zellwände sind in viel höherem Maße verdaulich, als bisher angenommen wurde. Die Libriformzellen des Holzes erfahren im Verdauungskanal des Menschen, des Hundes, des Schafes oft sehr auffallende Korrosionen oder Auflösung in zarte Fibrillenbündel. Erstere sind immer auf die

Verkauf anschließt. Darauf folgt eine Liste von Stärke- und Proteinpräparaten wie sonstiger unbehandelter Objekte, der eine Aufzählung von in Futtermitteln auftretenden Käfern und Milben folgt. Bei jedem Präparat wird über die Systematik, die charakteristischen Merkmale, das Vorkommen, den Nutzen oder den Schaden usw. mehr oder weniger ausführlich berichtet. In einleitenden allgemeinen Ausführungen wie in einem Schlusswort werden Fragen über Arbeitsmethoden, anzulegende Sammlungen, Untersuchung von Mischungen usw. erörtert. Ein Nachtrag nimmt zugleich auf die Kriegszeit Rücksicht und führt auch Kriegsfuttermittel an. Das Buch ist nicht allein für den Anfänger unentbehrlich, es wird auch für den eingearbeiteten Futtermittelmikroskopiker ein wichtiges Nachschlage- und Handbuch sein. My.

Kirchner, W., Über Stoppelfruchtbau zur Futtergewinnung. Illustr. Landw. Ztg. XXXIX, Nr. 61/62, 1919, S. 297 u. 298.

Besprechung der Vor- und Nachteile des Stoppelfruchtbaues sowie der für die verschiedenen Böden geeigneten Pflanzen und ihres Wertes. Leichter Boden: Lupine, Serradella, weißer Senf, Spörgel, Buchweizen. Lehm- und Tonboden: Ackererbse, Saatwicke, Feldbohne. Anschließend werden noch Inkarnatklée und Zottel- oder Sandwicke als überwinternde Futterpflanzen erwähnt. My.

Kochs, Sind Hauhechel und Bingelkraut genießbar? Land und Frau III, Nr. 29, 1919, S. 221.

Nach Verfasser dürfte das Kraut der Hauhechel genießbar, das des Bingelkrautes dagegen sicher ungenießbar, wenn nicht gar giftig sein. My.

Magnus, H., Theorie und Praxis der Strohaufschließung. Paul Paray, Berlin 1919, 43 Seiten.

Die Abhandlung ist aus dem Laboratorium des Kriegsausschusses für Ersatzfutter hervorgegangen. Schon vor dem Kriege hatte man Kraftstroh in der Landwirtschaft verwendet. Im Kriege ist dieser Verbrauch durch den Mangel an anderen Kraftfuttermitteln ganz bedeutend gesteigert worden. Das Interesse an einer möglichst weitgehenden und restlosen Ausnutzung des Strohes durch Aufschließen dürfte aber auch künftig sehr groß bleiben, um nach Möglichkeit die Einfuhr von Futtermitteln zu beschränken. Die Arbeit zerfällt in fünf Hauptabschnitte. In der Einleitung wird die Entwicklung der Praxis sowie der theoretischen Erkenntnis des Wesens der Strohaufschließung dargelegt. Im zweiten Hauptteil erörtert Verfasser die Wirkung der Natronlauge auf das Stroh. Drittens folgen die verschiedenen Strohaufschließverfahren. Der vierte Hauptteil behandelt die Verdaulichkeit der Inkrauten (*Ligum*) und der Rohfaser. Der den Schluß bildende fünfte Hauptteil macht den Leser mit den Methoden zur Bestimmung des Aufschlußgrades bekannt. My.

Maurizio, A., Die Nahrungsmittel aus Getreide. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, Nutzen und Burtellen. II. (Schluß). Mit 6 Textabbildungen und 1 Tafel. Berlin, Parey, 1919. Preis geb. Mark 16.

Neubauer, H., Die Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Futtermittel beim Mahlen, eine Fehlerquelle bei der Analyse. Die landw. Versuchs-Stationen. XCIV, 1919, S. 1—8.

Neubauer, H., Die Einschätzung des Speizengehaltes und Futterwertes der Möllereiabfälle von Getreidefrüchten, die mit den Spelzen zur Verarbeitung kommen. Die landw. Versuchs-Stationen. XCIV, 1919, S. 9—40.

Pringsheim, H., Über den Strohaufschluß für Futterzwecke. Ztschr. f. angew. Chem. XXXII, Nr. 64, I, 1919, S. 249—252.

Entwicklung und Bewertung des Strohaufschlusses alsungsverfahren. My.

Ricken, A., Vademecum für Pilzfremde. Taschenbuch zur bequemen Bestimmung aller in Mittel-Europa vorkommenden ansehnlichen Pilzkörper mit vier Bestimmungsstufen und Zitaten bekannter Fachwerke. Leipzig, Quelle & Meyer, 1918, 334 Seiten.

Schindler, H., Die mikroskopische Unterscheidung alpwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blühenden Zustande. Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich XXII, Heft 5/6, S. 131—151 (1919) mit 6 Tafeln.

Die Arbeit hat die Form einer Bestimmungstabelle auf Grund des mikroskopischen Baues der Pollen mit einer Einleitung über die Zusammensetzung der alpinen Wiesen, Weiden und Wildheuflaugen und der Angabe der in der Tabelle nicht aufgenommenen Arten. Die Arbeit bildet das Seitenstück zu der früheren, die Ebenengräser behandelnden Arbeit desselben Verfassers: „Die mikroskopische Unterscheidung landwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blütenlosen Zustande“. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Österreich XX, 1917, S. 115—160). Die auf den Tafeln gegebenen Zeichnungen erleichtern wesentlich die Bestimmung. My.

Schütze, P., Schützes Wildpflanzen-Lexikon. Wildgewürse, Tee, Gewürz- und Heilpflanzen. Neustadt an der Haardt, D. Meiningen, 1918, 36 Seiten.

Eine in Form eines Nachschlagewerkes alphabetisch geordnete Aufzählung der in Betracht kommenden Pflanzen, bei der kurz auf Verwendung und Vorkommen eingegangen wird. My.

Schweinfurth, G., Über Brotbacken mit Zusatz von Flechten in Ägypten. Archiv für Wirtschaftsforschung im Orient III, 1. Oktob. 1918, S. 439—443.

Es erregte große Überraschung, als 1881 unter den im Grabversteck von Der-el-bahri bei Theben mit den Mumien einer Reihe der größten Pharaonen niedergelegten Totenbeigaben (XX. oder XXI. Dynastie) sich auch ein Körbchen mit Flechten vorfand, die sich als identisch mit noch heutigen Tages auf dem Drogenbazar von Kairo zu Kauf gebotenen Arten erwiesen, nämlich *Evernia furfuracea* und *Usnea plicata*. Aber weder diese noch die übrigen sechs von Schweinfurth auf dem Kairiner Drogenbazar erworbenen Flechten kommen in Ägypten vor und es ist höchst wahrscheinlich, daß sie, wie auch heute, schon vor dreitausend Jahren aus fremden Ländern, namentlich den griechischen Inseln, eingeführt worden sind, wofür sowohl der botanische Befund (*Ramalina gracilis*, *Anaptychia ciliaris* var. *glaberrima* Muell. Arg.) als vor allem die von den Drogenhändlern selbst bestätigte Provenienz sprechen. Nun wird *Evernia furfuracea* noch heute in Ägypten als Brotzusatz allgemein verwendet, besonders bei derjenigen Brotgattung, bei welcher der Teig unter Einfluß der Sonnenwärme zum beschleunigten Aufgehen gebracht wird und die man deshalb mit dem Namen „Sonnenbrot“ bezeichnet. Nach Art unserer Hefe scheinen demnach die Flechten, die in Kairo insgesamt *seida* (d. h. „die graue“) genannt werden, nicht in Gebrauch zu kommen. Vielleicht beabsichtigt der Ägypter bezüglich durch die Flechten den im Brot von ihm gewünschten Geschmack zu erzielen, denn als billiger Mehlersatz können eingeführte Flechten nicht

dienen. Nach Aussage der Händler finden die käuflichen Flechten unter den Ägyptern auch als Infusion zu Arzneizwecken vielfache Verwendung. Dies könnte auch bei den alten Ägyptern der Fall gewesen sein, so daß es noch nicht als erwiesen angesehen werden kann, daß schon zur Zeit der XX. Dynastie die Beimengung von Flechten zum Brot gebräuchlich war. Der kurze, aber inhaltsreiche Essay, der in seiner tiefen Verknüpfung von Kultur- und Naturgeschichte an den Genius Alexander von Humboldts erinnert, bietet einen wohlthuenden Gegensatz zu der ärmlichen und einseitigen Betrachtungsweise der Gegenwart, die jenes Geistes so selten einen Hauch fühlt. J. S.

Senft, E., Taschenbuch für praktische Untersuchungen der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel. Dritte Auflage, umgearbeitet und vermehrt von Franz Adam. Josef Safar, Wien u. Leipzig, 1919. 286 Seiten mit 7 Textabbildungen und 8 Tafeln.

Das Buch ist nicht nur für den Nahrungsmittelchemiker geschrieben und erhebt keinen Anspruch, diesem unerläßlich zu sein, aber Kreisen wie die Ärzte, Tierärzte, Apotheker, die nicht ständig mit Nahrungsmitteluntersuchungen beschäftigt sind, dieser aber zur Unterstützung für ihre sonstige Tätigkeit bedürfen, möchte es ein Führer sein. Sein Inhalt zerfällt in zwei Hauptabschnitte, in einen allgemeinen und in einen speziellen Teil. My.

Snell, K., Die Vermehrung der Kartoffel. Naturw. Wochenschr. XVIII, Nr. 29, p. 407—408 (1919).

Angabe der verschiedenen Vermehrungsweisen wie Anzucht aus Samen, Vermehrung durch Knollen, Keimlings- und Stecklingsvermehrung. My.

Thoms, Die Entbitterung der Lupine unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zur menschlichen Ernährung. Ber. über die 2. Mitgliederversammlung des Vereins z. Hebung des Lupinenbaues, Berlin SW., Bernburgerstr. 13. 1919, S. 55—57.

Die Samen von *Lupinus luteus* und *L. angustifolius* müssen, wenn sie zur menschlichen Ernährung herangezogen werden sollen, von den Bitter- und Giftstoffen — letztere wahrscheinlich Alkaloide — befreit werden. Durch Milchsäuregärung des Lupinenmehles nach Stutzer werden die Bitterstoffe zerstört, nicht aber die Alkaloide. Entfernung beider gelingt durch Extraktion mit Alkohol. Da dieser jetzt aber nicht zur Verfügung steht, kommen z. Z. nur wässrige Flüssigkeiten in Frage, durch die aber im Gegensatz zum Alkohol größere Mengen von Kohlehydraten und Eiweißstoffen entzogen werden. Versuche zur Entfernung der Alkaloide auf elektroosmotischem Wege sind im Gange. Da die Samen von *L. termis* einen nur geringen Alkaloidgehalt und zarte Schale besitzen, die man event. nicht zu entfernen brauchte, wäre es empfehlenswert, dieser weiteres Interesse zuzuwenden. Bredemann.

Wagner, H., Schöler, G., Der nach dem Beckmannaschen Verfahren hergestellte Strohstoff und seine Verdaulichkeit. Fühl. landw. Ztg. LXVIII, Heft 11/12, 1919, S. 228—234.

Ergebnis von Fütterungsversuchen. My.

v. Wenckstern, H., Das neue Süßpreßfuttermittelverfahren in Silos mit selbsttätiger Preßvorrichtung. Eine wertvolle Ergänzung der Dürreheubereitung. Paul Parey, Berlin 1919, 101 Seiten mit 14 Textabbildungen.

Zur Hebung unseres stark gelichteten Viehstandes ist bei der durch den unglücklichen Ausgang des Krieges hervorgerufenen, schwie-

eigenen hohen Deutsche ist die Erzielung größerer und vollkommener Futtermengen für die Vieh- eine der wichtigsten Fragen für unsere Landwirtschaft geworden, falls sie in der Lage sein will, das eigene Land genügend zu ernähren zu können. Die Einführung eines billigen Futtermittel ist für den kleinen Landwirt unserer Kulturländer von Ansehnlicher Wichtigkeit zu beschreiben. Zur Erzielung dieses Zieles gibt es zwei Wege, den vernünftigen Anbau von Futterpflanzen und eine bessere Konzentration des einzelnen Futters. Das letztere will Verfasser von seiner Abhandlung ausführen. Wahl eines 12 monatlichen Arbeitsjahres in der Schweiz hat er das Süßpreßfuttermittel eingehend kennengelernt und macht uns in verständlicher Sprache mit allen, die Süßpreßpreßbereitung betreffenden Fragen bekannt. Nach einleitenden 4 Abschnitten über die Mängel der Dürrebereitung, die geschichtliche Entwicklung und die Eigenschaften des neuen Verfahrens, die Untersuchungsmaterial und die Literatur lernen wir in weiteren 4 Kapiteln die Technik der Süßpreßpreßbereitung, die damit Kosten und Größe der Silos, die Futterwirkung, die Beschaffenheit und den Nährstoffgehalt des Süßpreßfutters kennen. Im 8. Kapitel wird die wirtschaftliche Bedeutung des Süßpreßfutters für den einzelnen Betrieb erörtert und im 9. Kapitel ein zusammenfassendes Urteil abgegeben. Besonders hervorzuheben ist bei diesem Verfahren, daß sich seine Anlage auch für den kleinen Landwirt eignet und ihm alle Vorteile derselben zuteil werden. Bei Abhandlung ist eine möglichst weite Verbreitung zu wünschen, um die Nöte der künftigen Zeit nach Möglichkeit mildern zu helfen.

My.

v. Wenckstern, H., Das neue Süßpreßfuttermittel in Silos mit selbsttätiger Präßvorrichtung. Mit 11 Abbildungen. Berlin, Parey, 1919, 101 S.

Weydenbaum, E., Erdbeeren. Land u. Frau III, Nr. 33, 1919, S. 255 bis 256 mit 5 Abbild.

Kultur der Erdbeere und Beschreibung der einzelnen, gezielten Sorten.

My.

Wintergersten-Sondernummer, Illustr. landwirtsch. Ztg. XXXIX, Nr. 63/64, 1919.

Die Sondernummer enthält folgende Aufsätze:

Fröhlich, G., Die wirtschaftlichen Vorzüge des Wintergerstenanbaues. Tornau, Zum Anbau der Wintergerste.

Störmer, Praktische Erfahrung über Wintergerstenanbau in Norddeutschland (mit 2 Abbildg.).

Kießling, L., Die Leistungen der Wintergerste und deren züchterische Beeinflussung.

Derlitzki, Zur Sorten- und Saatgutfrage der Wintergerste (mit 4 Abbildg.).

Ruhwandt, A., Wintergerstenbau in Bayern.

Gaul, Der Anbau der Wintergerste in Thüringen.

Weck, R., Saatgutbehandlung der Wintergerste (mit 5 Abbildg.).

My.

Zur Frage des Anbaues und der Akklimatisation der Soja in Deutschland. Deutsche Landw. Presse XLVI, Nr. 58, 1919, S. 338.

Anbauversuche des Reichsanstalt für Öl- und Fett, die für das Jahr 1918 für Deutschland negativ verlaufen sind, d. h. vordemals ist ein Anbau nicht zu empfehlen.

My.

Reythien, A., Gewürze und Gewürz-Ersatz im Kriege. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel. XXXVIII (1919), S. 24—33.

Genußmittel.

Der Aufsatz bringt Mitteilungen über Preissteigerungen der Gewürze, über Verfälschungen derselben und über die gebräuchlichsten Ersatzmittel.

Rabanus (R.).

Cocoa production in the British empire. Bull. of the Imp. Instit. XVII, Nr. 1 (1919). S. 40—95.

Nach einer allgemeinen Einleitung über die Kulturgeschichte und Erzeugungsländer wird eine kurze Beschreibung der Varietäten, ihrer Verbreitung, Anbau, Düngung, Ernte, wie der Behandlung des Kakaos bis zum marktfähigen Rohprodukt gegeben. Weiter folgt die Aufzählung der Kakao erzeugenden Länder und zwar zunächst der nicht dem britischen Reich, dann der dem britischen Weltreich angehörenden Länder mit der Entwicklung ihrer Produktionsmengen und ihres Kakao-handels. Der nächste Abschnitt behandelt den Weltverbrauch von Kakao, dem ein weiterer über den Kakaohandel des britischen Weltreiches mit seinen Ein- und Ausfuhren folgt, der abschließend die Aus-sichten des Kakao-handels Englands mit den Hauptländern des britischen Weltreiches und einigen nicht englischen Ländern bespricht. My.

Hasterlik, A., Von Reiz- und Rauschmitteln. Unsere wichtigsten Genußmittel nach Zusammenhang, Gewinnung und Mengen. (Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.) Frankhsche Verlagshandlung, Stuttgart, 1918. 77 Seiten mit 7 Kapitelbildern von Willy Planck.

In volkstümlicher Weise werden folgende Kapitel behandelt: 1. Gewürze, 2. Kaffee und Ersatzstoffe, 3. Tee und Ersatzstoffe, 4. Kakao und Schokolade, 5. Bier, 6. Trauben-, Obst- und Beerenwein, 7. Trink-branntwein und Liköre. My.

Liehr, O., Der Mohn, sein Anbau und seine Verwertung. Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung. 68. Jahrgang, 9/10. Heft (1919), S. 191 bis 198.

Ross, H., Unsere wichtigeren wildwachsenden Heil-, Gewürz- und Teepflanzen. Beschreibung, Biologie, Sammeln und Anwendung. München, Natur und Kultur. Dr. Frz. Jos. Völler, 1918, 138 Seiten mit 10 Tafeln und 41 Textabbildungen von Prof. Dr. G. Dunzinger. Schultze, E., Der Zucker Holländisch-Indiens. Tropenpflanzer XXII, Nr. 8 (1919), S. 237—245.

Entwicklung der Zuckererzeugung und des Zuckerhandels Hol-ländisch Indiens bis zur Jetztzeit mit zahlreichen statistischen Angaben. My.

Aron, P., Über das Kardobenediktenkrautöl (*Cnicus benedictus* L.). Archiv der Pharmazie CCLVII (1919), S. 180—190.

Arzneimittel.

Die Samen von *Cnicus benedictus* enthalten nach B. Péter 24,4 bis 28,3 % fettes Öl, von welchem 11,83 % kalt ausgepresst werden können. Dieses Öl ist geschmack- und geruchlos, schön hellgelb und dem Sesamöl ähnlich. Auch das warm ausgepresste Öl hat weder Geschmack noch Geruch, ist aber von dunkelbrauner Farbe. Beide Öle sind an der Luft halbrocknend. Die ungesättigte oder flüssige Fettsäure des *Cnicus benedictus*, deren Gehalt 89,80 % ausmacht, enthält ca. 74 % Ölsäure und 26 % Linolsäure die Zusammensetzung der gesättigten oder festen Fettsäure (3,68 %) ist 49 % Stearinsäure und 60 %

Palmitinsäure. Die physikalischen und chemischen Konstanten sind angegeben. Das Sammenmaterial stammte von dem Arzneipflanzenversuchsfelde der landwirtschaftlichen Akademie zu Kolozsvár. J. S.

Fühner, H., *Scopolia*-Wurzel als Gift und Heilmittel bei Litauern und Letten. Therapeutische Monatshefte XXXIII (1919), S. 221—228.

Drei deutsche Militärschreiber erkrankten in ihrem Quartier in der Nähe von Jakobstadt in Karland nach dem Mittagessen. Der eine bekam einen Schwindel-anfall, Gesicht und Hals schweißte an, die Pupillen waren unbeweglich, während bei den anderen die Erscheinungen nicht so stark waren. Die Untersuchung ergab, daß die Köchin, die sich mit den Soldaten einen „St. Peter“ machen wollte, eine Pflanze des lettischen Namens *Droga sales* (Gotteskraut) geholt, von der die Köchin die Brühe der Suppe zugesetzt hatte. Das Gotteskraut wurde als *Scopolia caribolica* erkannt. Die Litauer und Letten kultivieren die *Scopolia* heimlich an abgelegenen Stellen ihres Gartens und verwendeten sie Jahrzehnte lang gegen Paralysis agitata, gegen welche die wissenschaftliche Medizin seit Eric sich des *Scopolaminus* bedient. Für den Erbkologen ist von Wichtigkeit, daß aus der Wurzel durch Kochen mit Bier ein Berausungsmittel hergestellt wird von Finnen, um bei den Männern einen Rauschzustand hervorzurufen, der mit unberechenbaren komischen Handlungen verbunden ist und offenbar sexuelle Erregung im Gefolge hat. So erklärt sich die Verwendung als Aphrodisiacum leicht. Erwähnt sei noch, daß *maulda* oder *mande*, von *Slavovorka* und Kronfeld auf *Scopolia* oder *Atropa* bezogen, die litauische Bezeichnung für *Cicuta* ist. Über *Scopolia* vergl. auch diese Zeitschrift S. 59. J. S.

Grimme, C., Altes und Neues über *Capsella bursa-pastoris*. Pharmazeutische Zentralhalle LX (1919) S. 237—242, 248—251.

Während *Capsella bursa-pastoris* in den letzten Jahren durch ihre Mutationen ein interessantes Objekt für die experimentelle Vererbungslehre lieferte, war die Bedeutung als Arzneipflanze in Vergessenheit geraten, um erst während des Kriegs wieder zu Ehren zu gelangen. Die medizinische Verwendung der Samen als Drasticon und Aphrodisiacum geht zurück bis auf Dioskorides, Plinius, Galen und den Araber Ebn Baythar. Die deutschen Botaniker, voran Brunfels, empfahlen das ganze Kraut gegen Blutungen aller Art. 1888 beschäftigte sich auf Veranlassung v. Ehrenwatts, der Darsteller des Ergotins, E. Bombelon, mit der Untersuchung der Droge und stimmte auf Grund der therapeutischen Erfolge einen wahren Lobgesang an: „Hirtentäschlein, verkanntes Aschenbrödel, welches Kleinod in der Volksarznei! Wir kaufen für viel Geld die Indianerkräuter Amerikas ein, häufig von zweifellosem Wert und haben den Propheten im eigenen Lande“. Die Pflanze erwies sich als das beste Blutstillungsmittel neben *Hedysarum*, namentlich bei Gebärmutterblutungen. Bombelon stellte von dem Alkaloid Bursin aus der Platinverbindung das salzsaure Salz dar, ferner die Bursinsäure, deren chemischer Aufbau unbekannt ist. 1892 wurde *Capsella bursa-pastoris* in die amerikanische Pharmakopöe aufgenommen. Trotzdem die Pflanze in vielen Ländern als Hämostaticum verwendet wurde, geriet sie abermals in Vergessenheit, bis sie 1915 in Groebbers Bursal wiederkam, das auf den Uterus wie *Scab* wirkt. In der gynäkologischen Abteilung des Hamburger Staatskrankenhauses St. Georg wurden damit sehr günstige Erfolge erzielt. Fromme bezeichnet 1917 *Capsella bursa* als vollwertigen Ersatz für *Scab* und *H. bursis*. Außer der hämostyptischen Wirkung hat die Pflanze abortierende und id-

stringierende Kraft, auch Fieberhemmend: die Einwirkung auf den Harn- und Verdauungsapparat steht vielleicht mit dem in dem Samen enthaltenen Senföl in Zusammenhang. In botanisch-anatomischer Beziehung sind in der Epidermis aller grünen Teile von Tammann 1917 entdeckte Sphaerokristalle hervorzuheben, die man sonst bei keiner Crucifere kennt. Weitere chemische und pharmakologische Untersuchungen sind von Nöten und die deutsche Hortus-Gesellschaft hat dafür Anfang 1919 einen Preis von 1000 M. ausgesetzt. J. S.

Grimme, M., Ueber die technische Ausnutzung verschiedener Manihotsamen. Chemiker-Zeitung XLIII (1919) S. 505—506.

Meyerhof, Max, Der Bazar der Drogen und Wohlgerüche in Kairo. Archiv für Wirtschaftsforschung im Orient 1918, Heft 1, 2 und 3, 4, S. 1—40, 185—219.

Der durch seine Untersuchung über das Augenheilmittel Chichm der Ägypter in der Geschichte der Medizin vorteilhaft bekannte frühere Kairoer Augenarzt Max Meyerhof hat den Drogenbazar in Kairo zum Gegenstand einer wertvollen Monographie gemacht. Wie unsere Bauerngärten manche Pflanze aus der Zeit Karls des Großen bewahrt haben, so finden sich im Drogenbazar Heilmittel und Heilmethoden längst vergangener Zeiten, die sich als uraltes Überbleibsel, mehr und mehr dem völligen Verschwinden geweiht, in die Gegenwart hübergerettet haben. Aber nicht nur den Kulturhistoriker interessiert der reiche Inhalt jenes orientalischen Bazars, sondern ebenso den Pharmakognosten, der ja weiß, daß auch die Drogen ihre Schicksale haben, und es daher liebt, gelegentlich auch seinen Blick auf die Vergangenheit zu lenken. Seit altersgrauen Zeiten ist Ägypten durch seine geographische Lage ein wichtiger Knotenpunkt für den Drogenhandel zwischen den gewürzreichen Küsten des Roten Meeres und des Indischen Ozeans einerseits und den Mittelmeerländern anderseits gewesen. Die Geschichte des ägyptischen Drogenhandels läßt sich aus den Papyris bis ins 4. Jahrtausend v. Chr. zurückverfolgen. Anziehend schildert Meyerhof die Entwicklung bis zu der Zeit, da deutsche Firmen, die vor allem mit Gummi arabicum, Bienenwachs, Henna und Sennesblättern handelten und von Suez aus die wildwachsenden ägyptischen Drogen wie Koloquinten und Bilsenkraut auf den Weltmarkt brachten, bedeutend an Einfluß gewannen und wegen ihrer redlichen Geschäftsführung bei den Großdrogisten Ägyptens wie bei den Händlern aus Arabien und dem Sudan äußerst beliebt waren. Der Krieg hat das alles zerstört.

Über den Binnenhandel mit Drogen in Ägypten und seinen Umfang belehrt uns die Betrachtung des Drogenbazars in Kairo, in dem heute etwa 200 Parfümhändler, Drogisten und Farbenverkäufer leben. Die Warenliste des Drogenbazars zählt nicht weniger als 641 Nummern auf. Die tierischen Stoffe geben getraulich einen Teil der übergläubischen Dreckapotheke des Mittelalters wieder, z. B. werden Krokodilgeschlechtsteile als aphrodisische Mittel von den Männern sehr begehrt und die zu gleichem Zweck dienliche Eidechse *Scincus officinalis* sieht man bei den Drogisten zwischen ihren Waren frei herumlaufen. Die pflanzlichen Mittel werden als trockene Drogen feilgeboten, nur wenige, vor allem Farbsstoffe, in Pulverform, z. B. Hennablätter. Eine Haupteinnahmequelle bildet die Herstellung betäubender und geschlechtlich erregender Laugen aus Honig, Opium, Haarspitzen, Kubeben, Muskatnuss, Galgantwurzel u. dergl. Eine interessante Droge ist die wegen

der nährenden Kräfte ihrer weißlichen, schleimreichen Wurzel als wahres Wunder gerühmte „Revalenta arabica“, die zweifellos von *Glossostemon Brugieri* DC. stammt und gelegentlich mit Linsenmehl verfaßelt wird. Als Heilmittel kommt die S. in Form von Pulver außer den harmlosen Blättern der Erdnuß, *Arachis hypogaea*, die giftig paralysierenden Kisten von *Schizanthus* und *Hyoscyamus* in verschiedenen Sorten seien die „Ölken der Kur“ (s. d. h. die Samen) in verschiedenen Kröpfen (s. d. h. in verschiedenen Sorten) zu finden. Der Kreis des Dr. Revalazar geht von der S. zu den Heilmitteln, besonders aber die weisse Frau und die Heilmittel, die den „Doktorin“ führt, ferner die Latwergenverfertiger. Diese setzen den Latwergen zweiten Giftstoff zu, durch welchen der Nervenstoff wird, um dann ausgeraubt, oder, wenn weiblichen Geschlechts, vergewaltigt zu werden. Als Betäubungsmittel wird zunächst eine Mischung des in Ägypten wildwachsenden *Hypoglossum* und S. gelegentlich auch von *Withamia somnifera* benutzt.

Bei der Bearbeitung hatte sich der Verfasser der Unterstützung G. Schweinfurths zu erfreuen, dem die wissenschaftliche Wertung des prächtigen Werk verdankt, das zum ersten Male die arabischen Namen von 670 zuverlässig botanisch bestimmten Pflanzenarten Ägyptens enthält, darunter auch von denjenigen des Dr. Revalazar zu Kairo.

Tschirch, A. Der Anbau der offiziellen Rhabarbararten in Egypten.

III. Die Chemie des Rhabarbers. Heil- und Genußpflanzen. III. (1918). S. 10—11.

Fette. Bücher, H. und Fickende, E. Die Schildkröten-Olpalme. Tropenpflanzen XXII. Nr. 8, 1919. S. 246—249 mit 4 Abbildungen.

Beschreibung. Vorkommen. Drei verschiedene Formen, deren Merkmale, Eingeborenenamen, Zusammensetzung und Genußwert erwähnt werden. My.

Engelhardt, A. Handbuch der Seifenfabrikation. Zwei Bände. 1. Band vollständig neu bearbeitete Auflage von F. Wilken. (Chemische Technische Bibliothek. Band 156 157.) Wien und Leipzig. A. Hartmanns Verlag. 1. Band 1918. 392 Seiten mit 101 Abbildungen. 2. Band 1919. 444 Seiten mit 19 Abbildungen.

Die vorliegende dritte Auflage des Buches hat dieselbe Einteilung beibehalten wie die vorhergehende. Der erste Band bringt die allgemeinen Grundlagen der Seifenfabrikation wie Rohstoffe, Maschinen, Gerätschaften, die Fettsäure, die Untersuchung der Fette und Öle für technische Zwecke, die Seifenfabrikation, die Untersuchung der Seifen und abschließend eine Selbstkostenberechnung. Der zweite Band behandelt die eigentliche Seifenherstellung in folgender Mannerschnitten: Kernseifen, Leimseifen, technisch verwendete Seifen, Textilsseifen, Schmierseifen, besonders eingehend die Toiletteseifen, die Färbung mit den nötigen Maschinen und wichtigen Nebensstoffen, die Farben- und Riechstoffe; es folgen die Gali- und Fälschungen, die medizinischen Seifen, die Rasierseifen und zum Schluss die Schwämme oder Badeseifen.

Ist die Einteilung des Stoffes die gleiche geblieben, so sind doch die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte voll aufgegriffen. Dagegen hat Verfasser manches Veraltete ausgemerzt und nicht im Rahmen des Buches gehörende Darstellungen gestrichen, was der Wert des Werkes für den Praktiker sicher nicht herabmindert. My.

Presch. R., Obstkernöle. Die Verarbeitung der Obstkerne und ihre Bedeutung für unser Wirtschaftsleben nach den Erfahrungen des Reichsausschusses während des Weltkrieges. Berlin 1919. Reichsausschuß für pflanzliche und tierische Öle und Fette.

Sudan lettuce seed as a source of oil. Bull. of the Imperial Institute. XVII. Nr. 1 (1919), S. 37—39. Versuche mit *Lactuca scariola* var. *oleifera*.

The Indigo of Nigeria and its value as a dye. Bull. of the Imp. Instit. XVII Nr. 1 (1919), S. 31—37.

Farbstoffe.

Es handelt sich um *Lonchocarpus cyanescens* Benth. Über Vorkommen, Behandlung wie Untersuchungen im Imp. Inst. wird berichtet. My.

Baifuß, J., Über Brennesselfaser, deren Zellonieren, Lüstringen und Bedrucken der Gewebe. Neue Faserstoffe 1919. Nr. 15 Seite 181—83.

Faserstoffe.

Haller, R., Nachweis der Typhafaser in Gespinnsten und Geweben. Neue Faserstoffe 1919. Nr. 13 Seite 160—64.

Verf. gibt an Hand von 5 mikroskopischen Abbildungen eine Übersicht über seine anatomischen Untersuchungen der Typhafaser und kommt zu dem Resultat, daß bei einiger Übung die Typhafaser leicht von den anderen Pflanzen zu unterscheiden ist. Die von E. Medlewska im 1. Heft dieser Zeitschrift als besonders charakteristisch beschriebenen „kistenförmigen“ Sklereiden erwähnt Verf. nicht, auf der Abbildung sind sie aber zu sehen. P. G. jun.

Krase, P., Über den feldmäßigen Anbau der Nessel. Kulturtechniker XXII. Nr. 1 u. 2.

Obwohl Nessel den Halb- oder Schlagschatten liebt, kommt sie auch im Freien vorwärts. Wichtig ist die Regulierung des Grundwasserstandes, die Düngung und die Beseitigung des Unkrauts. Die Pflanzenweite soll 20×40 cm betragen. P. G. jun.

Kalmert-Blankenese, Unser diesjähriger Hanfanbau. Landwirtschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein.

Der Hanfanbau hat trotz seiner Wichtigkeit im letzten Jahre nicht zugenommen im Gegensatz zum Flachs. Während des Wachstums braucht der Hanf zwar sorgfältige Pflege, aber Hacken ist nur in der ersten Jugend nötig. Später unedrückt er Unkraut wegen seines schnellen Wachstums vollständig. Russischer Hanf bringt einen Ertrag von etwa 30 Doppelzentnern Stengel und 8—10 Doppelzentnern Samen zu einem Preise von 2550 Mk. (1919). Der Hanfanbau kann danach nur empfohlen werden. P. G. jun.

Leykum, Paul, Über Hopfenfaser. Mitteilungen der Landesstelle für Seidenpflanzen 1919 Nr. 5 Seite 32—34.

Schon vor mehr als einem halben Jahrhundert wurde darauf hingewiesen, daß die Hopfenfaser ein dem Flachs ähnliches Material liefert, an Festigkeit die Hanffaser sogar übertrifft. Es wird der Stengel z. B. in Wasser aufgelassen, in dem 10% Seife 10% kalzinierter Soda und 2% Ätznatron gelöst sind. Der Bast kommt dann als weiße Faser heraus, die ein sehr dauerhaftes, besonders für Druckarten geeignetes Papier liefert. Laßt man die Faser (200 g)

24 Stunden in Wasser mit 3,7 g Kupferoxydmonoxid auf 2,1 kg Wasser stehen, so löst sie sich zu einer glyzerartigen Flüssigkeit auf, die dann in Kunststoffen verwandelt werden kann. Dann gibt Verf. eine Übersicht über die Mikroskope der Bastfaserzellen, die übrigens unverändert sind und von einer bei anderen Fasern nicht beobachteten Hülle umgeben sind. Durch die neuesten Versuche scheint die Schwierigkeit der Aufzuchtung beseitigt zu sein. Schon vor mehr als 100 Jahren kannte man in Schweden ein Nesselverfäbrchen, welches erst in Mitteleuropa in Verossenschaft gelang. Durch den umfangreichen Hopfenanbau und die großen Wildbestände wird es möglich sein, der deutschen Textilindustrie einen Teil der so benötigten Faserstoffe zu liefern.

P. G. jun.

Mayer, Th., Über Nesselanbauesuche in Bayern. Landwirtschaftl. Jahrbuch für Bayern. VIII. Nr. 1.

Der Ertrag war beeinträchtigt durch Trockenheit und Raupenfraß. Es war bei ausgebauten Nessen nur einmaliger Schnitt möglich. Wildwuchsen ergaben dagegen noch einen zweiten. Mineralboden ist für Nesselkultur ungeeignet.

P. G. jun.

Schürhoff, Hermann, Probleme der Faserforschung. Neue Faserstoffe 1919, Nr. 13, S. 157—160.

Verfasser zählt eine große Zahl von Problemen auf, die die Faserforschung noch zu lösen hat. Er bespricht z. B. die Gewinnung höherer Elastizität oder die Dattierung der Holzgibtanz aus den ligninhaltigen Fasern. Dann die Zerlegung der Faserbündel, die Steigerung des Fasergehalts, Untersuchungen über Fortpflanzungsfähigkeit der durch Kreuzungen entstandenen neuen Formen von Faserpflanzen, Akklimatisierung und Heranzüchtung von Faserpflanzen, billige schnelle und restlose Fasergewinnung. Zum Schluß gibt er einige Angaben über wissenschaftliche Forschungen über Zellulose und ihre Gewinnung und über die vollständige Lösung des Kunstseide- bzw. Stapelfaserproblems.

P. G. jun.

Sellengren, Gustav-Adolf, Verfahren zur Herstellung eines wollähnlichen Faserstoffs aus Torfmasse und Vorrichtung zur Ausföhrung derselben. Schweiz. Patent Nr. 80515, Neue Faserstoffe, 1919, Nr. 16, S. 202—3.

Die im Torf vorhandenen verwesenen Stiele von *Eriophorum* usw. arten werden mechanisch aus dem Torfmüll gelöst. Durch Behandlung mit heißem Wasser, einem Chemikalienbad und mechanischen Mitteln werden Huminstoffe und Extrakativstoffe entfernt. In einem innen mit Stacheln versehenen Zylinder und einer ebensolchen Walze wird diese Faser zu wolleähnlichem Stoff verarbeitet.

P. G. jun.

Süvern, K., Zur Technologie der Torffaser. Neue Faserstoffe 1919, Nr. 14, S. 169—71; Nr. 15, S. 183—4; Nr. 16, S. 196—97.

The use of Indian kapok in life-saving appliances. Bull. of the Imperial Institute XVII, Nr. 1, 1919, S. 14—22.

Über Brennessel-Anbau berichtet die Deutsche Landw. Presse XLVI, 1919, Nr. 59.

Über die Fortschritte der Baumwollen- und Seiden-Kultur in China. Board of Trade Journal vom 17. April 1919.

P. G. jun.

Unsere Versorgung mit Baumwolle. N. Seide, Krefeld, Nr. 21. Deutschlands Felletrug an Baumwolle beträgt ungefähr 1½ Mill. Ballen zu je 500 amerikanischen Pfund. Noch während der ersten

Kriegsjahre sind große Mengen Baumwolle über Skandinavien usw. eingeführt worden. Der Jahresbedarf Deutschlands wird jetzt nach Abzug von Elsaß-Lothringen noch etwa $1\frac{1}{2}$ Mill. Ballen betragen.

P. G. jun.

(Valpota), Strohfasern zur Verwertung in der Textilindustrie. Die Umschau, Frankfurt a. M., Nr. 19. Nach d. Zeitschr. f. angewandte Chemie.

Der italienische Ingenieur Valpota soll ein einfaches Mittel gefunden haben, Strohfasern zur Fabrikation von Sackleinwand, Seilen oder zur Bekleidung von Seekabeln brauchbar zu machen. Daneben soll noch Zellulose abfallen.

P. G. jun.

Fritzsche, Über den Einfluß der Anbaumethode auf den Ertrag der Fichte. Mitteilungen aus der Sächs. Forstl. Versuchsanstalt in Tharandt. Bd. II, Heft 2 (1919).

Hölzer.

Mahagoniholz in Guatemala. Tropenpflanzer XXII, Nr. 8, 1919, S. 253—254.

Vorkommen, Handel, Beförderung, Bearbeitung, Preis, statistische Angaben.

My.

Moli, J. W. und Janssonius, H. H., Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten. Fünfte Lieferung. Leiden, E. J. Brill, 1918, p. 337—764 mit 40 Textfiguren.

Die fünfte Lieferung des bekannten Handbuches und damit der Abschluß des dritten Bandes bringt den Schluß der Rhizophoreen und behandelt weiter folgende Familien: Combretaceae, Myrtaceae, Melastomaceae, Lythraeaceae, Samydaceae, Datisceae, Araliaceae und Cornaceae. Den Schluß bildet ein Register der einzelnen Arten in alphabetischer Anordnung sowie ein nach der Reihenfolge der Familien geordnetes Inhaltsverzeichnis.

My.

Anstalt für Pflanzenbau und Pommersehe Saatzuchtgesellschaft. Sonderabdruck aus dem Kriegsbericht der Landwirtschaftskammer für die Provinz Pommern.

Pflanzenbau.

Berichte der Gärtnerlehranstalt zu Dahlem, der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. und der Lehranstalt für Obst- und Gartenbau zu Proskau für die Rechnungsjahre 1916/17. Erstattet von den Anstaltsdirektoren. Berlin, Parey, 1919.

I. Dahlem. A. Geschäfts- und Unterrichtsbericht.

B. Bericht über die Tätigkeit der technischen Betriebe.

C. Bericht über die Tätigkeit der wissenschaftlichen Abteilungen.

Heine berichtet über Kohlen- und Koksaschen als Düngemittel (S. 98—105). Seine Versuche ergaben, daß bei genügender Vorsicht Kohlen- und Koksaschen bei sauren Böden sowie zur Aufschließung des Komposts sehr wohl Verwendung finden können. Kochs berichtet über Obst- und Gemüseverwertung. Untersucht wurden u. a. Trester-

senenble (Japan, Ostindien, Mekonien, Siam) u. a., des weiteren von der Konservierungsmittelherstellung, sowie der Herstellung von Marmeladen mit Rohzucker (S. 106—119). Über Düngungsversuche mit Kalkstickstoff berichtet Heines (S. 120—122). Als Hauptdüngung ist Kalkstickstoff nur mit großer Vorsicht zu verwenden. Wenn sich an 1. gute Erträge der Düngung zeigten, so sind die Resultate im ganzen doch noch wenig einheitlich.

H. Geisenheim. Aus dem vielseitigen Bericht, der die Tätigkeit im Weinbau und Kellereiwesen, im Obstbau und Gemüseverwertung, in Bienenzucht, Gartenbau, Obstreiberei und endlich die Tätigkeit der wissenschaftlichen Institute umfaßt, ist u. a. folgendes hervorzuheben: Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms scheint eine Nikotinkalkbrühe zu genügen. 1% eines 9,6%igen Nikotinextraktes, also 96 g auf 100 l enthält. Die Beizung von Schmierseife ist anscheinend ohne Bedeutung für die Heu- und Sauerwürmer, dagegen nicht zu unterschätzen zur Bekämpfung der *Botrytis* (Biermann). Unter Glas gezogene Trauben, die auch unter dem Heuwurm litten, wurden durch eine Bespritzung mit 2%iger Gekzinlösung wirksam geschützt. Schwächere Lösungen waren wirkungslos, stärkere verursachten Beschädigungen an den jungen Beeren. Der Fichtennadelmark-Wickler (*Tortrix pagnacana*) wurde mit Quassia-Schmierseifenbrühe (je 800 g auf 100 l) erfolgreich bekämpft (Glindemann). Kroemer berichtet über die Feinheitsbestimmung des Weinbleischwefels, über den Ölgehalt in sauerwurmbeschädigten oder faulen Weinbeeren u. a. Lüstner beschreibt die Walnußbaummotte und die Trapezeule, zwei wenig bekannte Walnußfeinde, ferner abnorme Laiblage der Schmierlaus der Rebe, sodann ein epidemisches Auftreten des Getreideblasenfußes im Reg.-Bez. Wiesbaden, und des Moosknopfkäfers an Runkelrüben bei Coblenz. Starke Schäden an Tanne und Fichte wurden durch die Blattlaus *Myzaphis abietina* Walker verursacht. Gegen Oidium wurden Versuche mit Schwefel und anderen Pulvern (Kaolin, Straßenstaub, Gips, Schieferstaub u. a.) unternommen, es ergab sich dabei, daß die Bildung von SO_2 bei Verwendung von Schwefel den Erfolg bedingt; Peroxid zeigte sich gegen *Peronospora* recht wirksam, und zwar sowohl Perozidkalk- als auch Perozidsodalbrühe (2,5%ig), gegen *Euscladium pinum* waren beide Brühen wirkungslos. 1915 mit vier neuen Cupronpräparaten angestellte Versuche gegen *Peronospora* waren wirksamer als 1916. Drei von der Auergesellschaft in den Handel gebrachte Mittel zeigten z. T. keine, z. T. nur ganz geringe Erfolge. Des weiteren wurden Bekämpfungsversuche mit Üspulun gegen *Peronospora*, mit Formalin gegen den amerik. Stachelbeermeltau usw. ausgeführt. Der Bericht der Station für Schädlingsforschungen in Metz beschäftigt sich mit dem Befall verschiedener Amerikanerbeben durch die Reblaus, mit Untersuchungen über Immunsände, mit dem Einfluß von chemischen Erden und natürlichen Erden auf die Reblaus, mit der Giftwirkung der Pflanzenläuse auf die Wirtspflanze und mit der Entseuchung von Versandreben durch Blausäuregas (Dewitz). Über die Erziehung der Veredelungen in der Rebschule (Geisenheim-Eibingen) berichtet Kroemer, ebenso über die Entseuchung der Setzreben mit Saprozol, das nach den bisherigen Erfahrungen empfohlen werden kann. Versuche und Erfahrungen über Unterlagsreben und ihre Bodenanpassung beschließen den Bericht.

III. Proskau. Teil I behandelt die Schulnachrichten; Teil II die Tätigkeit der technischen Betriebe; Teil III die Tätigkeit der wissenschaftlichen Abteilung. Otto berichtet über Düngungsversuche mit Gaswasser, mit neuen stickstoffhaltigen Düngemitteln (salpeters. Harnstoff), mit Blumendünger P. K. N., ferner über Kulturschäden durch Teerdämpfe. Der Jahresbericht der botanischen Versuchsstelle, bearbeitet von Ewert, bringt Ermittlungen über die in Teerdämpfen enthaltenen pflanzenschädigenden Bestandteile, Killian gibt eine Beschreibung von *Cryptomyces Pteridis*, dem Erreger der Rollkrankheit des Adlerfarnes, sodann stellt Killian fest, daß die *Monilia* der Süß- und Sauerkirsche sich in Kultur auf Nährböden verschieden verhalten. Weitere Kapitel des botanischen Berichts befassen sich mit der Einwirkung der Entblütung auf das Wachstum der Pflanzen, mit der Erkrankung von Kiefern Sämlingen, mit Mißbildungen an Maisblütenständen, Einwirkung von Frost auf Kartoffelstecklinge, Rauchschäden u. a. Rabanus (R.).

Boerger, H., Landwirtschaftliche und industrielle Erschließung der deutschen Moorböden vor und nach dem Kriege. Ein Beitrag zur gegenwärtigen Siedelungsfrage. Münster, Kommissionsverlag Universitäts-Buchhandlung, Franz Coppenrath, 1919. 48 Seiten.

Der kommende Mangel an Arbeitsgelegenheit, die Notwendigkeit, unsere Ernährung durch die eigene Landwirtschaft sicherzustellen, erfordert eine weitgehende Kultivierung der im deutschen Reich vorhandenen Ödländereien. Diesem Zweck soll die vorliegende Abhandlung dienen, um damit zugleich den kommenden erhöhten Auswanderungsstrom abzuschwächen. Die Fläche unbebauten Landes in Deutschland wird auf 5,4 Millionen ha geschätzt, von der etwa 2,3 Millionen ha Moorboden darstellen. Das Verhältnis des bebauten zum unbebauten Lande ist etwa 9 zu 1 und dieses Verhältnis wird sich auch durch die Gebietsabtretungen nicht wesentlich ändern. Nach einer Einleitung über den geologischen und botanischen Aufbau des Moores bespricht der Verfasser die Kultivierungsmethoden bei Hoch- wie Niedermoor, Düngungsfragen, die Art der Besiedelung als Groß- oder Kleinbetrieb, Finanz- und Arbeiterfragen. In einer Schlußbetrachtung werden Zukunftsmöglichkeiten erörtert. My.

Brick, C., Die Widerstandsfähigkeit gewisser Sorten unserer Kulturpflanzen gegen Parasiten. Naturw. Wochenschr. 1919, S. 391—94.

Verfasser gibt eine ausführliche Aufzählung von Getreide- und Kartoffelsorten, die gegen Parasiten widerstandsfähig sind oder nicht. Diese Fähigkeit ist erblich, jedoch durch Witterungseinflüsse und Ernährungsbedingungen stark veränderlich. Bis jetzt sind unsere Kenntnisse der Ursachen dieser veränderlichen Widerstandsfähigkeit noch sehr gering und es werden nur durch Züchtung und künstliche Auslese brauchbare Sorten gezogen und vermehrt. P. G. jun.

Braus, F., Die Anwendung der Gründüngung im Gartenbau. Land und Frau III. Nr. 30 (1919) S. 230 u. 231

Für den Garten ist nur Zwischensaat möglich. Ist die Ernte früh, so daß bis zum Herbst sich die Gründüngungspflanzen zum Untergraben genügend entwickeln können, nimmt man Feldbolmen, Erbsen und Wicken; kann ein Umgraben infolge später Ernte erst im nächsten Frühjahr geschehen, so wählt man Zottelwicken und Inkarnatklée. Falls dagegen infolge zu großer Einbuße eine besondere Gründüngungs-

samt nicht erfolgt, sollte das Kraut der im Garten gezogenen Leguminosen wie Erbsen, Gartenbohnen und Puffbohnen stets untergegraben werden. My.

Gestner, G., Feldkresse und Pfeilkresse als Ackerunkräuter. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. XVII. Heft 106. S. 49—53.

Grosser, Zur Einwirkung der Uspalanbeize auf die Keimfähigkeit von Sämereien. Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien. 1919. S. 323.

Hagelberg, C., Anleitung zum Pflanzengartenbau im mexikanischen Tieflande. Johs. Ibbeken, Schleswig, 1919. 57 Seiten.

Verfasser unterscheidet Siedlungskolonien und Betriebskolonien oder Plantagen. Bei ersteren arbeitet der Ansiedler selbst körperlich mit und bedarf nur geringerer Geldmittel. Sie sind aus gesundheitlichen Rücksichten besonders für das mexikanische Hochland geeignet, das ein dem Europäer erträgliches Klima besitzt. Betriebskolonien oder Plantagen sind solche, wo der Unternehmer keine körperliche Arbeit leistet, sondern diese von Hilfskräften ausführen läßt. Der Unternehmer bedarf daher größerer Geldmittel. Zur Anlage solcher Betriebskolonien eignet sich auch das mexikanische Tiefland mit seinem Tropenklima, da die Arbeit meist von Eingeborenen geleistet wird. Die Verhältnisse von Siedlungskolonien hat Verfasser in einer früheren Abhandlung „Wo siedeln wir uns an“ geschildert. In vorliegender Arbeit wird der Leser mit der Anlage und Einrichtung von Betriebskolonien bekannt gemacht. Durch eingehende Schilderung der Einrichtung einer Kaffeeplantage im Staate Veracruz, durch Erörterung sämtlicher auftauchenden Fragen wie Landankauf, Ausrüstung und Vorarbeiten, Abholzen und Herrichtung des Landes für die Pflanzung selbst, das Pflanzen, die Behandlung der Pflanzung bis zur Ernte, die Errichtung des Hauses wie allgemeine Verhältnisse löst Verfasser die ihm gestellte Aufgabe. Weitere Kapitel betreffen den Anbau der Banane, des Tabaks und der Sisalagave. In einem Schlußwort weist Verfasser auf die Möglichkeit des Anbaues von Kakao, Kautschuk, Vanille, Indigo, Reis und Zuckerrohr im mexikanischen Tieflande hin. Der Anbau dieser Kulturgewächse ist aber außer dem Zuckerrohr nur an wenigen Stellen möglich, das Zuckerrohr hat nur lokale Bedeutung, weshalb nicht näher auf diese Kultur eingegangen wird. Das Büchlein wird dem nach Mexiko ziehenden Auswanderer ein wertvoller Berater und treuer Wegweiser sein. My.

Hammerstein, H. L., Die Landwirtschaft der Eingeborenen Afrikas. Beihefte zum Tropenpflanzer XIX, Nr. 2/3, 1919, S. 45—123.

Nach einer allgemeinen entwicklungsgeschichtlichen Einleitung der Völker Afrikas und ihres Ackerbaues bespricht Verf. in Einzelheiten folgende angebauten Pflanzengruppen: Getreide und Zuckerrohr; Hülsenfrüchte; Knollenpflanzen; Fruchtgemüse, Blatt- und Wurzelgemüse; Gewürze, Küchenkräuter und Genußmittel; Öl- und Faserpflanzen mit Banane (Kokos- und Ölpalme ausgenommen, da sie keine eigentliche Eingeborenenkultur bilden). Den Schluß bilden Erörterungen über Methoden, um die Produktionsfähigkeit zu steigern. My.

Hiltner, L., Über die Ermittlung des Düngebedürfnisses der Ackerböden und Wiesen. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz XVII, 1919, Heft 3/4, 5/6.

Honecamp, F., Die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion. Deutsche Landwirtsch. Presse XLVI, Nr. 52, 1919, S. 387—388; Nr. 53, p. 395—396.

Besprechung der Steigerung unserer Produktion an Nahrungs- und Futterpflanzen durch erhöhte und zweckmäßigere Düngung, Steigerung unseres Wiesen- und Futterbaues in bezug auf Menge und Güte, zweckmäßige Verfütterung der vorhandenen Futtermittel. Den Schluß bildet die von Hausen aufgestellte Forderung einer besseren Ausbildung der Landwirte, eines weiteren Ausbaues unserer Lehr- und Forschungsanstalten wie einer Vermehrung unserer landwirtschaftlichen Schulen.

My.

Kiehl, A. F., Anleitung zur Umänderung von Fruchtfolgen. Leipzig, Otto Hillmann, 1919. 108 Seiten und eine Karte.

Aus einer 70jährigen Praxis heraus ist vorliegende Arbeit entstanden. Sie gibt die Erfahrungen und Erfolge wieder, die Verfasser während seiner langjährigen Tätigkeit auf dem Gebiet der Umänderung von Fruchtfolgen, die aus verschiedenen Gründen heraus ihm geboten schienen, erzielt hat. Zahlreiche Tabellen geben dem Leser Aufschluß über die auf den einzelnen Gütern erfolgten Umänderungen. Die günstigen Ergebnisse, die der Verfasser aufweisen kann, zeigen die Berechtigung seiner Methoden.

My.

Kleeberger. Bericht über Kultur- und Düngungsversuche mit Lein. Mitteilungen der Landesstelle für Spinnpflanzen 1919, Nr. 6, S. 38—40.

Verf. beschreibt eine große Anzahl von Versuchen über verschiedene Saatzeit und -stärke, über Herkunft und Züchtung, über Reihenweite und verschiedene Unterbringung und Pflege: dann einige Düngungsversuche mit stickstoffhaltigen Düngemitteln, mit verschiedenen Mengen und Kaliformen, mit Stallmist und Kunstdünger. Die genauen Daten müssen im Original eingesehen werden.

P. G. j.

Kryz, Ferdinand, Eine Methode zur raschen Ermittlung des spezifischen Gewichtes für die technische Kartoffelprüfung. Zeitschrift für das Landw. Versuchswesen in Deutschösterreich. XXII, 1919, S. 127—130.

Mit einer Korkbohrrohre werden Stücke aus der Kartoffel ausgestanzt und dann abgewogen. Die Stücke läßt man dann in eine Bürettenrohre hinuntergleiten und bestimmt das Volumen. Der Quotient aus Gewicht und Volumen ergibt die gesuchte Zahl. Vergleichende Bestimmungen nach der pyknometrischen und der Stohmannschen Methode ergaben für die Methode des Verfassers günstige Resultate.

R.

Mitscherlich, E. A., Ein Beitrag zur Standardraumweite unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Gefäßen und im freien Lande, bei Reinsaat und Mengsaat. Landw. Jahrbücher LIII, 1919, S. 341 bis 360.

Mitscherlich, A., Vorschriften zur Anstellung von Feldversuchen in der landwirtschaftlichen Praxis. Berlin, Paul Parey, 1919. 32 Seiten mit 4 Abbildungen.

Um künftig unsere landwirtschaftliche Produktion zu steigern, ist es nötig, daß der Landwirt selbst Versuche auf eigenem Boden anstellt und diese nicht allein den landwirtschaftlichen Versuchsstationen überlassen bleiben. Auch die dort ausgeführten Bodenanalysen und ihre Kenntnis geben nicht die Möglichkeit, um mit Sicherheit durch

Zugabe fehlender Bestandteile dem Boden hohe Erträge abzugewinnen. Klima, Bodenbearbeitung und viele andere Dinge spielen hier eine wesentliche Rolle mit, und um diese kennen zu lernen, sollte jeder Landwirt eigene Versuche anstellen. Dabei ist zur Vermeidung von Mißerfolgen die Befolgung von wissenschaftlicher Seite aufgestellter Richtlinien ratsam. Diese will Verfasser den Landwirten in seiner Abhandlung in leicht verständlicher Darstellung mitteilen. Der Inhalt erstreckt sich in 10 Kapiteln auf den gesamten Gang des Versuches von der Fragestellung und Vorbereitung bis zur Verarbeitung der Ergebnisse. Als Anhang werden bei Feldversuchen häufig gemachte Fehler besprochen. My.

Nowacki, A., Der praktische Klee-Grasbau. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage (Thaer-Bibliothek), Berlin, Paul Parey, 1919. 160 Seiten mit 3 Tafeln über Kulturpläne im Text.

Gegenüber der dritten Auflage ist bei der Aufzählung der einzelnen Futterpflanzen ein Anhang über Würzpflanzen zu erwähnen, von denen Verfasser als lohnend nur den Kümmel hervorhebt. Andere empfohlene Würzpflanzen konnten nicht geprüft werden, da der Same nicht auflebt. Hüten muß man sich vor Verwendung solcher Arten, die später lästig werden oder überhand nehmen und die eigentlichen Futterpflanzen verdrängen. My.

Paulig, H., Leitfaden der Moorkultivierung (Schäfers Landwirtschaftliche Unterrichts-Bibliothek. Bd. VII) M. & H. Schaper, Hannover, 1918. 74 Seiten und 6 Tafeln.

Die Vergrößerung unserer landwirtschaftlich genutzten Fläche durch Inkulturnahme der Ödländereien muß für die Selbstversorgung und möglichst weitgehende Unabhängigkeit Deutschlands vom Ausland künftig eines unserer vornehmsten Ziele sein. Diesem Zweck, der Kultivierung der Moore, möchte vorliegendes Büchlein dienen. Es zerfällt in drei Teile. Nach einer Einleitung über die Wichtigkeit der Moorkultur schildert der allgemeine Teil die Entstehung und die Eigenschaften der Moore und macht den Leser mit den verschiedenen Arten von Mooren wie Hochmoor, Niedermoor und Übergangsmoor bekannt. Der besondere Teil als Hauptteil beschäftigt sich mit der Kultivierung selbst, den Vorarbeiten der Ausführung wie den verschiedenen Kulturarten beim Hochmoor, Niedermoor wie den anmoorigen und Heidesandböden. Weiter lernen wir die Gräser auf Moorzweiden und Weiden, die in Tabellenform mit ihren Blütezeiten aufgeführt sind, sowie die Ansaat und Düngung kennen. Den Beschluß dieses Hauptteiles bilden allgemeine Betrachtungen über die Eigenschaften der Grasnarbe. In einem Schlußteil bespricht Verfasser die Moorbrände, ihre Entstehung, Bekämpfung und gibt eine Anleitung zum Brennen sowie Angaben über Ausnutzung unvollendeter Kultivierungen. Aus der Praxis heraus entstanden, dürfte das Büchlein bei der Erschließung von Moorflächen wertvolle Dienste leisten und leicht zu machende Fehler verhüten. My.

Poenicke, W., „Warum?“ und „Weil!“ im Zwergobstbau. Verbesserung der obstbaulichen Kulturverfahren nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1919. 113 Seiten mit 120 Abbildungen und zeichnerischen Darstellungen.

Das Büchlein stellt die Fortsetzung einer früheren Schrift desselben Verfassers: „Die Fruchtbarkeit der Obstbäume“ dar. Durch eine möglichst genaue Kenntnis der Ernährungsvorgänge und der Stoff-

wirkungen in der Pflanze sucht Verfasser dem Züchter das Mittel in die Hand zu geben, auf Grund dessen die höchstmögliche Produktionsleistung ohne schädliche Folgen für die Pflanze zu erreichen ist. Der erste Teil befaßt sich mit dem Gesetz der Stoffwirkungen, der Speicherung der Bildungsstoffe und ihrer Folgen. Im zweiten Teil erörtert Verfasser die Anwendung des Gesetzes der Stoffwirkungen auf den Zwergobstbau. Nach Erörterung der Kulturmabnahmen beim Zwergobstbau im Spiegel obigen Gesetzes im dritten Teil, folgen im vierten und letzten Teil die verschiedenen Kulturverfahren. Nach dem aufgestellten Gesetz: „Relativ hoher Gehalt an Bildungsstoffen hat Fruchtbarkeit, relativ hoher Gehalt an Salzen hat vegetatives Wachstum zur Folge“, werden die verschiedenen Kulturverfahren nach vier Gesichtspunkten hin besprochen: a) Begünstigung der Bereitung von Bildungsstoffen, b) Einschränkung des Verbrauchs von Bildungsstoffen, c) Anhäufung in bestimmten Teilen des Baumes, Verminderung der Salzaufnahme. Hand in Hand mit diesen verschiedenen Verfahren und abhängig von ihnen sind dabei naturgemäß die verschiedenen Schnittmethoden und Wuchsformen erörtert. Die Abbildungen und besonders die schematischen Skizzen erläutern in vorzüglicher Weise die Ausführungen. Das Buch ist jedem, der Zwergobstbau betreibt, warm zu empfehlen. Es ist ihm in allen einschlägigen Fragen ein sachgemäßer Berater und setzt ihn in den Stand, den Zwergobstbau folgerichtig weiter auszubauen.

My.

Reinau, Kohlensäure und Pflanzen. Chemiker-Zeitung XLIII, 1919, Nr. 88, 91, 94, 97, 98.

Reinhardt, F., Der Serradella-Bau, seine Bedeutung und Förderung. Deutsche Landw. Presse XLVI, Nr. 60, 1919, S. 452 u. 453.

Rüllmann, Über den gegenwärtigen Stand des Flachsbaues in Bayern und die Maßnahmen zu seiner Hebung. Landw. Jahrbuch für Bayern VIII, 1918, Nr. 1.

Auf Bayern entfiel 1917 $\frac{1}{10}$ der Anbaufläche Deutschlands mit einer Ernte im Werte von 7,15 Mill. Mk. Zur Lösung der landwirtschaftlich technischen Fragen wäre die Schaffung einer Forschungsstelle erwünscht.

P. G. jun.

v. Rücker, K., (Ref.) und Leidner, R., Die Sortenanbauversuche im Jahre 1918. Landwirtschaftliche Jahrbücher LIII, 1919, S. 327 bis 340.

Schwede, R., Über die Keimungsverhältnisse der Nesselsamen. Textile Forschung 1919, S. 72—75.

Bei der Aussaat von Nesselsamen wird stets die Beobachtung gemacht, daß nur ein geringer Prozentsatz der Samen überhaupt, alle aber sehr schwächlich keimen, während sie in Freiheit als Unkraut sich nicht nur vegetativ sondern hauptsächlich vermittels Samen vermehren. Verfasser hat daraufhin, daß man als Ursache für diese Mißerfolge die Hartschaligkeit des Samens ansah, eine Reihe von Versuchen gemacht, diese zu umgehen durch Anstechen mit feiner Nadel oder durch kurze Behandlung mit heißem Wasser, um die Schale zum Bersten zu bringen, oder durch Abbeizen mit konzentrierter Schwefelsäure. Aber das Ergebnis war, daß die so behandelten Samen nicht besser, z. T. sogar noch schlechter keimten. Die Hartschaligkeit ist also nicht die Ursache des geringen Keimvermögens. Dagegen hatten die Versuche mit Einwirkung von Licht und Wärme viel bessere Erfolge zu verzeichnen.

Nämlich bei Lichtzutritt und einer Temperatur von etwa 50° wurde eine starke Beschleunigung der Keimung erzielt. Zuletzt wurde festgestellt, daß eine mehrtägige Einwirkung der Keimfähigkeit über 50% heraufsetzt, während unter denselben Bedingungen und bei kalten Samen nur 12% Keimfähigkeit auswies. Verfasser ist der Ansicht, daß der Same im Herbst und nur wenig tief in lockerem Boden gesät, den natürlichen Verhältnisse am besten angepaßt wird. P. G. jun.

v. Seelhorst, Praktische Düngungsfragen. Journal für Landwirtschaft LXVII, 1919, S. 63—74.

Siebert, A., *Lachenalia tricolor*. Land und Frau III, Nr. 32, 1919, S. 254—255. Mit einer Abbild.

Beschreibung und Zucht von *L. tricolor*, besonders als Ampelpflanze. My.

Siebert, A., Die Kronenlichtnelke. Land und Frau III, Nr. 39, 1919, S. 231. Mit einer Abbild.

Beschreibung verschiedener Formen und Aufzählung der Namen. Anzucht. My.

Snell, Karl, Die Vermehrung der Kartoffel. Naturw. Wochenschrift 1919, S. 407—08.

Bei der Vermehrung der Kartoffel kommt die Benutzung des Samens nicht in Frage, sondern nur die Aussaat von Knollen. Der Inhalt der Knolle wird aber gewöhnlich nicht ausgenutzt. Verfasser gibt zwei Methoden an, um die Knolle auszunutzen: einmal durch Keimlingsvermehrung. Wenn der Wurzelkranz der angekeimten Knollen ausgebildet ist, werden die Keimlinge ausgeschnitten, worauf die Knolle neue Keime treibt. So erhält man 5—8 neue Pflanzen, die wie andere angekeimte Kartoffeln Mitte Mai ins Land kommen. Dann kann man auch durch Entspitzen die Triebe vermehren und als Stecklinge verwenden. Hier kommt man mit etwa $\frac{1}{10}$ der Saatgutmenge aus. Sogar eine Ernte von 2000 Pfund soll sich aus einem Pflanzkeim erzielen lassen. P. G. jun.

Spahr, Mit welchen künstlichen Stickstoffdüngemitteln hat der Landwirt in Zukunft zu rechnen? Illustr. Landw. Zeitung XXXIX, Nr. 59/60, 1919, S. 290 u. 291.

1. Cyanamid Düngemittel. 2. Ammoniakdüngemittel. 3. Salpeterdüngemittel. 4. Ammoniak-Salpeterdüngemittel. 5. Harnstoffdüngemittel. My.

Störmer, Anbau und Ernte der Lupine. Ber. über die 2. Mitgliederversammlung d. Vereins z. Hebung d. Lupinenbaues, Berlin SW., Bernburgerstr. 13, 1919, S. 8—29.

Entwicklung des Lupinenbaues seit Anfang 1800, die Lupinenarten *Lupinus termis*, *luteus*, *angustifolius*, *albus*, *hirsutus*, *perennis*, *polyphyllus*. Anbaubedingungen. Fruchtfolge. Bodenbearbeitung, Düngung, Kalkfeindlichkeit, Bestellung, Impfung, Aussaatzeit und -Tiefe, Samenmenge, Reihenweite, Gemengsaaten. Krankheiten. Ernte.

Bredemann.

Weber, Richtlinien für die Kultur der Nessel. Wiener Landwirtschaftliche Zeitung 1919.

Um eine gute Gespinnstfaser zu erhalten, muß die Pflanze möglichst lang sein. Das erreicht man durch Anbau im Halbschatten. Auch tritt hierbei eine Verästelung erst nach der Befruchtung ein, wenn die Faserreife schon eingetreten ist. Ferner muß die Faser fein und

stark sein. Da 2 gleich aussehende Pflanzen oft sehr verschiedene Fasern liefern und da verschiedene Samen derselben Pflanze verschiedene Fasern liefern, weiß man noch nicht, von welcher Form der Same sein muß, um sehr feine aber doch feste Fasern zu liefern. Schließlich weist der Verfasser darauf hin, daß sich bei geeigneter Pflege die Ertragsfähigkeit sehr steigern läßt.

P. G. jun.

Wohlschlag, O., Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 294) Berlin, Paul Parey 1918: Band I. Biologische Studien und allgemeine Bekämpfung. 515 Seiten mit 42 Textabbildungen und 5 Tafeln.

Durch gründliche Kenntnis der Lebensweise der Unkräuter, ihrer geschlechtlichen wie vegetativen Vermehrungsweisen sowie der Bedingungen, unter welchen sich diese vollziehen, hat man zugleich das beste Mittel zur Bekämpfung derselben in der Hand, indem man diese Lebensbedingungen derart gestaltet, daß ein Gedeihen oder eine Vermehrung der Unkräuter unmöglich wird und sie eingehen. Diesen Weg verfolgt der Verfasser in seinem vorliegenden Buch. Um die bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Unkrautbekämpfung möglichst zu erweitern, sind Fragebogen versandt, die von sachverständigen Kreisen zahlreich beantwortet wurden und eine neue wertvolle Grundlage für die Arbeit abgaben.

Der Band zerfällt in zwei Hauptabschnitte. Der eine Teil befaßt sich mit biologischen Studien über die Unkräuter, der zweite Teil mit ihrer Bekämpfung im allgemeinen. Zahlreiches Tabellenmaterial stützt die Ausführungen. Den Schluß bilden zwei Aufstellungen von Polizeiverordnungen über die Bekämpfung von Unkräutern in Deutschland, und zwar einmal nach den Bundesstaaten, das andere Mal nach den Unkräutern selbst geordnet.

My.

Erwirth, C., Die Umzüchtung von Wintergetreide in Sommergetreide. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. 1918. Bd. 6. S. 1—46. Pflanzenzücht.

Rüger, J., Über die Umzüchtung reiner Linien von Winterweizen in Sommerweizen. Journal für Landwirtschaft. LXVII. (1919.) S. 59—62.

Sommer, Carl, Über Kartoffelzüchtung und vergleichende Anbauversuche auf der Dr. Heinrich Graf Taaffeschen Domäne Ellischau. Deutsche Landw. Presse. 1919. Nr. 63.

Eysen, F., Über die Keimkraftdauer einiger landwirtschaftlich wichtiger Samen. Illustr. landwirtsch. Ztg. XXXIX. Nr. 57/58, (1919.) S. 282—283.

Keimversuche mit Weizen, Roggen, Gerste, Hafer aus verschiedenen Erntejahren.

My.

Fischer, Wilh., Über die Kalkempfindlichkeit des Leins. Vorl. Mitteilung. Deutsche Landwirtschaftliche Presse. XLVI. Nr. 58.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist: 1) Der Lein ist eine gegenüber dem Kalk in der Jugend sehr empfindliche Pflanze. Unter allen Umständen sind frische Kalkgaben, namentlich in Form von Ätzkalk, schädlich und zu vermeiden, wogegen Gipsdüngung für die junge Pflanze wachstumsfördernd zu wirken scheint. 2) Durch erhöhte Kaligaben — wofür der Lein an sich schon sehr dankbar ist — gelingt

es, die schädigende Wirkung des Kaltes ganz oder zum Teil aufzuheben und eine wesentlich günstigere Entwicklung der jungen Pflanzen zu erzielen.

Rabanus. (R).

Kinzel, W.. Über eine neue Methode des Durchfrierens und die damit erzielten Erfolge bei zahlreichen bisher nicht oder kaum zur Keimung gebrachten Samen. Naturw. Zeitschrift für Forst- u. Landwirtschaft. XVII. (1919). S. 139—142.

Enthält neue Beobachtungen über die Wirkung von Frost und Wärme, Licht und Dunkelheit auf die Keimung einiger Samen. Diese, sowie die vorhergegangenen Berichte sollen später im Zusammenhang als Anhang zu dem Buche „Frost und Licht“ des Verl. herausgegeben werden.

Wittmack, L.. Gemüsesamenbau. Landwirtschaftliche Heft Nr. 41/43 (herausgegeben von Dr. L. Kiesling), Berlin, Paul Paray, 1919. 96 Seiten mit 39 Textabbildungen.

Über Gemüsesamenbau gibt es bisher nur wenig Bücher und erst in letzter Zeit wendet man diesem Gebiete erhöhte Aufmerksamkeit zu. Die Arbeit will das Wissenswerte aus älteren Werken und aus den in Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen und Angaben mit eigenen Erfahrungen und Betrachtungen des Verfassers zusammenfassen. Dadurch, daß neher der Wissenschaft möglichst Wert auf Berücksichtigung der Praxis gelegt wurde, ist das Buch für den Landwirt wie den Gärtner, für den Großgrundbesitzer wie für den Kleinbetrieb gleich wertvoll. Das Werk gliedert sich in zwei Teile, einen allgemeinen Teil, der Statistik, Klima, Boden und seine Bearbeitung, Düngung, Anbau, Pflege, Ernte, Überwinterung und Züchtung behandelt, einen speziellen Teil, der die einzelnen Gemüse nach Familien geordnet, aufzählt und durch zahlreiche Abbildungen der Pflanzen und Samen reich illustriert ist.

My.

Pflanzen-
krankheiten.

Börner, C. u. Blunck, H.. Zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und der Raps- und Kohlerdföhe. Illustrierte Landw. Zeitung. XXXIX. Nr. 51/52.

Bezüglich des Rapsglanzkäfers werden die Angaben Kalts im Hauptidee bestätigt, wonach dieser Käfer der natürliche Bestäuber der Raps- und Rübsenblüte ist. Die Käferlarven, von denen bis zu 14 Stück in einer Blüte beobachtet wurden, beschränkten sich meistens in ihrem Fraß auf die Pollensäcke, nur selten fraßen sie den Fruchtknoten an. Das gleiche gilt von den Käfern selbst, vorausgesetzt, daß die Blüte rasch verläuft. Züchtung schnell blühender Sorten ist daher nach den Bestrebungen Baumanns zu empfehlen. Als Schädling ist *Meligethes* nur anzusehen, wenn er in übergroßer Zahl auftritt; und da empfiehlt sich zur Bekämpfung in erster Linie ein Vertilgen von Ackersenf und Hederich, die als Heimatbrutpflanzen des Rapsglanzkäfers anzusehen sind, und von denen aus die Raps- und Rübsenfelder infiziert werden. Außerdem wird empfohlen, Fangpflanzen, wie frühblühende Kohlarten anzubauen, von denen die Käfer schon im April abgefangen werden können oder auf denen sie mit Arsen-Mittel getötet werden. Als natürliche Feinde von *Meligethes* kommen Schlupfwespen und Marienkäfer in Betracht.

Zur Bekämpfung der *Kelchschabe* werden weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt; empfohlen wird der Anbau vergifteter Fangpflanzen (wie oben) und zeitiges Bespritzen der jungen Saat mit Arsen-Mischen. Insektenpulver hatten keinen Erfolg. Rabanus (R).

Baltus, J. Oortwijn. Iets over het kweeken van ziektevrij pootgoed van aardappelen. *Gravenhage, J. & H. van Langenhuisen*. 1919. S. 1—31.

Dewitz, J., Die Immunesande. Zusammenstellung der Literatur über die für die Reblaus immunen Sande. *Landw. Jahrbücher*. LIII. (1919). S. 435—484.

Ehrenberg, P., Zur Frage der Beizung des Winterweizens gegen Steinbrand. *Fühlings landw. Zeitung*. LXVII. (1918). S. 425—432.

Fischer, Eduard, Publikationen über die Biologie der Uredineen im Jahre 1918. Sammelreferat in *Zeitschrift f. Botanik*, XI. (1919). S. 285—295.

Fischer, W., Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen. *Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung*. LXVIII. (1919). Heft 13/14.

Eine Zusammenstellung des bisher über die Brennfleckenkrankheit der Bohne bekannt gewordenen. Versuche zur Bekämpfung und zur Feststellung immuner oder fast immuner Sorten, die in Bromberg angestellt wurden, werden beiläufig erwähnt; ein ausführlicher Bericht darüber wird in Aussicht gestellt. R.

Friderichs, Karl, Der Rapsglanzkäfer als Schädling. *Landw. Presse* 1919. Nr. 64.

Verf. will die Angaben Kalt's sowie Börner und Blunk's, wonach der Rapsglanzkäfer der natürliche Bestäuber der Rapsblüte ist, nicht verallgemeinern. Er schreibt dieser Funktion nur ganz untergeordnete Bedeutung zu. Nach seinen Befunden waren die ältesten Blüten sehr oft ganz ausgefressen, in anderen Fällen so stark geschädigt, daß keine normalen Schoten zur Entwicklung kamen. Auch nach der Meinung des Verf. sind Bekämpfungsmaßnahmen, die einen umständlichen Apparat erfordern, nicht zu empfehlen. Ein Spritzen mit Giftlösungen verwirft der Verf., da die jüngsten Teile, die am meisten befallen werden, so schnell wachsen, daß eine solche Bespritzung oft wiederholt werden müßte. Ein Ausrotten des Hederichs war ohne Einfluß auf das Auftreten des Schädlings. R.

Hornik, L., Ein sonderbarer Kartoffelfeind (*Lecanium corni* Beté). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. XXIX. (1919). Heft 3/4.

Der Verf. berichtet über das Auftreten von *Lecanium corni* an Kartoffelstauden in Slavonien und bringt im Anschluß an diesen Bericht eine genaue Lebensgeschichte dieses Schädlings. R.

Gaßner, Gustav, Untersuchungen über die Sortenempfindlichkeit von Getreidepflanzen gegen Rostpilze. *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*. II. Abteilung. XLIX. (1919). S. 185—243.

Hiltner, L., Versuche über die Ursachen der Blattrollkrankheit der Kartoffeln. 3. Über die Keimung und Triebkraft gesunder und kranker Stauden. *Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz*. XVII. (1919). Heft 3/4.

Die Versuche wurden mit der aus Holland stammenden Sorte „M. deil“ angestellt. An den drei bayrischen Anbaustellen erwies sich

diese Sorte als rollkrank. Der Nachbau der an diesen drei Stellen gezogenen Kartoffeln, der auf andern Böden vorgenommen wurde, zeigte bei den drei Marktführern verschiedene Ausbeuten, die sich auf der Prozentsatz der gesunden und kranken Pflanzen Unterschiede aufwies, aus denen sich ergibt, daß rollkranke Sorten auch auf einem zusagendem Boden gesunden (Kartoffelsanatorium). Keimversuche ergaben geringere Keimfähigkeiten kranker Knollen und vor allem zeigten sie das eigenartige Verhalten, daß die kranken Mutterknollen während des Wachstums der Tochterpflanze an Größe und Gewicht zunehmen und zwar in umso stärkerem Grade, je kränker die Mutterpflanze war. Keimversuche in Erde und Ziegelgras zur Feststellung der Triebkraft zeigten das auffallende Ergebnis, daß sich ein Teil der Knollen in Ziegelgras genau umgekehrt so verhielten, als in Erde: Die kranken Knollen, die in Erde am schlechtesten trieben, bildeten in Ziegelgras am schnellsten Triebe. Die Bestimmung der Triebkraft kranker und gesunder Knollen läßt auf recht komplizierte Verhältnisse schließen, doch glaubt Verf., auf Grund der in mehreren Jahren angestellten Versuche und Beobachtungen das Ziel erreicht zu haben, nämlich für die Kartoffel eine ähnliche Saatgutprüfung vornehmen zu können, wie sie für die Samen anderer Kulturpflanzen üblich ist. Weitere Versuche sind in Aussicht gestellt.

R.

Hollnag, Das „Kälken“ des Sommerweizens. Deutsche landw. Presse 1919, S. 99.

Haber, Beobachtungen über den Krebs. Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau 1918, S. 38.

Jordi, E., Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Arbeiten der Auskunftsstelle an der landw. Hochschule Rütli-Zollikofen.

Verf. sucht die Frage zu beantworten: Ist es möglich, das als Blattrollen bezeichnete Krankheitsbild bei der Kartoffelpflanze künstlich zu erzeugen? Welche Ursachen rufen das Blattrollen hervor? In einer ersten Versuchsstufe, bei der „Belohnungserfolg“, „Dauerunglück“ und „Wohlmann“ verwendet wurden, wurde die Durchlüftung des Bodens willkürlich modifiziert. (Die Pflanzen wuchsen in Töpfen). Positive Resultate waren nicht zu verzeichnen. Vielleicht hat ungünstige Durchlüftung einen fördernden Einfluß auf das Rollen. In einer zweiten Stufe wurde der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens variiert. Diesmal trat ein Erfolg deutlich zu Tage. Es fanden sich nämlich

in normal feuchter Erde	55 %	rollende Pflanzen	
	45 %	gesunde	„
	25 %	rollende	„
in mit Wasser gesättigter Erde	75 %	gesunde	„
	5 %	rollende	„
	95 %	gesunde	„
in trockener Erde			

Da die in trockener Erde ausgepflanzten Kartoffeln den Witterungseinflüssen weniger ausgesetzt waren als die anderen Pflanzen, wäre eine günstige Einwirkung auch dadurch zum Teil zu erklären. Das mittlere Knollengewicht betrug

bei kranken Pflanzen 215 gr
bei gesunden Pflanzen 385 gr

Kuollen von rollkranken Eltern ergaben zu 91 % kranke Nachkommen.

In einem besonderen Abschnitt wird die Frage erörtert: Wie verhalten sich Kartoffeltochterpflanzen, deren Mutterknollen verschiedenartig zerschnitten worden waren? Im Jahre 1916 ausgeführte Versuche zeigten große Unterschiede. 1917 waren diese Differenzen bei weitem geringer, aber doch noch deutlich. Der Mittelsertrag aus drei Sorten betrug pro ar bei Aussaat von

großen Knollen	extragroßen Knollen	Längshälften	Spitzenhälften	Nabelhälften
367 kg	393 kg	330 kg	341 kg	315 kg

Zum Schluß wird mit Zahlen belegt, was sorgfältige Auslese und Behandlung des Saatgutes an Ertragsvermehrung zu leisten vermögen. R.

Kniep, Hans, Untersuchungen über den Antherenbrand (*Ustilago violacea* Pers.). Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. Zeitschr. für Botanik XI, 1919, S. 251—284.

Kunkel, L. O., Wart of potatoes, a disease new to the United States. Circ. U.S. Dep. Agr. Bor. Plant. Int. 1919.

Lauriken, J., The relation of temperature and humidity to infection by certain fungi. Phytopathology IX (1919).

Lerch, J. G., The parasitism of *Puccinia graminis Tritici* Eriks. et Hum., and *Puccinia graminis Tritici-compecti* Steekus et Pilus. Phytopathology IX (1919).

Linsbauer, L., Zur Bekämpfung der Kohlweißlinge. Naturw. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft XVII (1919), S. 147—149.

Verf. berichtet über ein mancherorts im Volke übliches Verfahren durch Einstecken von Zweigen des schwarzen Holunders neben die Kohlpflanzen die Kohlweißlingraupen von diesen fern zu halten. Durch genaue Untersuchungen müßte noch festgestellt werden, ob dem Holunder eine solche Abwehrwirkung zukommt, und worauf sie zutreffendenfalls beruht. Dieselbe Wirkung wird in manchen Gegenden dem Hanf zugeschrieben, doch konnte Mitscherlich (Fühlings Landw. Zeitung, Heft 1/8 1919) dies nicht bestätigen. R.

Mac Millan, H. G., Fusarium-blight of potatoes under irrigation. Journ. agr. Res. XVI (1919).

Melhuß, I. E. and Durell L. W., Studies on the Crownrust (*Puccinia coronatum*) of oats. Research Bull. Jow tyr. Exp. Station 1919.

Müller, K., Die Bekämpfung der Rebenperonospora nach der Inkubationskalender-Methode. Wein und Rebe (1919), S. 192—200.

Nach Erörterung der theoretischen Grundlagen der Inkubationskalender-Methode zeigt Verf. in seinem in Hamburg 1918 gehaltenen Vortrage an Hand von Daten, von wie großer Bedeutung die nach dieser Methode mögliche Vorausbestimmung eines Peronosporausbruchs für die Praxis ist. R.

Neger, F. W., Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten XXIX (1919), S. 27—48.

Verf. stellt wie Esmarch fest, daß die Stärkeableitung bei blattrollkranken Kartoffeln gehemmt ist, doch gelang es ihm, diese „Schoppung“ in gewissen Fällen aufzuheben. Wurden nämlich blattrollkranke Pflanzen in besonders günstige Lebensbedingungen gebracht (trockene, reine, warme Luft, gute Wasserversorgung, gute Belichtung usw.), dann setzte die Stärkeableitung wieder ein, doch nur dann, wenn die erkrankten Blätter noch rein grün waren, nicht wenn sie schon angefangen hätten, sich zu verfärben. Durch Messung wurde fest-

gestellt, daß der Wassergehalt kranker Blätter geringer ist, als der gesunder, und es schließt sich das Rollen vielfach zwanglos dem beginnenden Verwelken an. Für die Ableitung der Kohlehydrate sind gewisse Voraussetzungen zu erfüllen, nämlich nicht zu niedrige Temperatur, Zutritt von Sauerstoff und Anwesenheit von Diastasen. Eingehende Versuche zeigten, daß die Ableitung der Stärke bei verschiedenen Temperaturen verschieden schnell vor sich geht, dabei waren bedeutende Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten und Individuen festzustellen. Eine Pflanze wird demnach um so weniger der Blattrollkrankheit ausgesetzt sein, als sie auch bei niedriger Temperatur Stärke abzuleiten vermag. Weitere Versuche ergaben, daß die Stärkewandlung um so energischer vor sich geht, je größer der Luftzutritt, je intensiver demnach die Aunring sich vollzieht, und zwar gilt das nicht nur für die Blätter, sondern auch für die Knollen, daher die Kartoffel leichte hohen Böden bevorzugt. Untersuchungen der Stomata gesunder und kranker Blätter zeigten, daß die Schließzellen kranker Blätter wegen des hohen Stärkegehaltes nur wenig geöffnet waren, im Gegensatz zu gesunden, und daß demzufolge die O-Zufuhr keine so gute war wie sie für die Umwandlung der Stärke nötig wäre. Der wichtigste Faktor für die Entföhrung ist die Diastase und da fand Verf. das ganz überraschende Resultat, daß der Diastasegehalt der kranken Blätter wesentlich höher war, als bei gesunden Blättern. Da nun weiter kranke Blätter einen höheren Gehalt an Zucker haben, als gesunde, bleibt zur Erklärung der Krankheit nur eins übrig, nämlich sie in einer Störung der Ableitungsvorgänge zu suchen. Dertüher werden nähere Untersuchungen in Aussicht gestellt. Möglich, daß ein Mangel an Mineralsalzen, vor allem Kalk, dafür verantwortlich zu machen ist.

R.

Neger, F. W., Die Krankheiten unserer Waldbäume und wichtigsten Gartengehölze. Ein kurz gefaßtes Lehrbuch für Forstleute und Studierende der Forstwirtschaft. Mit 234 Abb. VIII + 286 p. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke.

Seit Hartigs Lehrbuch der Baumkrankheiten, das dann in 3. Auflage ein Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten wurde, existierte kein kurz gefaßtes, den neueren Forschungen gerecht werdendes Lehrbuch über die Krankheiten unserer Waldbäume, darum ist Negers Lehrbuch sehr zu begrüßen, zumal der Verf. schon seit Jahren auf diesem Gebiete selbst forschend mitarbeitet.

Behandelt sind nur die Einflüsse der leblosen Umwelt und der parasitären Pilze auf die Bäume, dagegen nicht auch tierische Krankheitserreger, was besonders betont werden muß, weil der Verf. Definition, daß nur die genannten beiden Gruppen von Schädlingen zu den Pflanzenkrankheiten zu zählen seien, „während die durch parasitische lebende Tiere verursachten Krankheiten der Pflanzen in der angewandten Entomologie behandelt werden“, eine nicht übliche Einteilung darstellt.

Wie für den in dem Buche nach kurzen allgemeinen Erörterungen die zwei Hauptgruppen nichtparasitische und parasitische Baumkrankheiten in überaus klarer Weise disponiert, in knappen klaren Worten beschrieben, so daß sich das Buch zu Lehrzwecken ganz besonders eignen wird. Aber auch als Nachschlagewerk wird es infolge der genauen Literaturhinweise jedem Pflanzpathologen bald unentbehrlich sein. Ganz besonders sei auch noch auf die durchweg gut wiedergegebenen zahlreichen Abbildungen hingewiesen. Ein 16 Seiten langer Schlüssel zum

Bestimmen der Krankheiten nach Wirtspflanzen geordnet und ein ausführliches Sachregister beschließen das schöne Werk, dem wir weiteste Verbreitung in den Kreisen der Forstwirtschaft Studierenden, als auch der ausübenden Praktiker sowie den Kreisen der Pflanzenpathologen wünschen.

K. M.

Neger, F. W., Die Bedeutung des Habitusbildes für die Diagnostik von Pflanzenkrankheiten. Centralblatt für Bakteriologie II (1919), S. 178—181.

Neger F. W., Der Apfelbaunkrebs. Zeitschrift für Obst- und Gartenbau 1918, S. 5.

Naumann, A., Wachsende Monilia-Gefahr. Merkblätter zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Botanischer Garten Dresden, Januar 1919.

Naumann, A., Ein neuer Azaleen-Schädling (*Gracilaria zachrysa* Meyr). Merkblätter zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Botanischer Garten Dresden, Mai 1919.

Naumann, A., Starkes Auftreten des Stachelbeerrosts (*Puccinia Pringsheimiana* Kleb.). Zeitschrift f. Obst- und Gartenbau 1919, Nr. 7.

Pape, H., Die wichtigeren pflanzlichen Schädlinge unserer Ölgewächse. Deutsche Landw. Presse 1919, Nr. 62.

Folgende Schädlinge bzw. Krankheiten werden beschrieben mit Angabe der Bekämpfungsweise: Cuscuta, Orobanche, Keimlingsbrand, Hernie, Braunfäule, Krebs, Schwärze, weißer Rost, Mehltau, Fußkrankheit, Sonnenblumenrost, Brand bei Lein, Leinrost, Anthraknose.

Rose, D. H., Blister canker of apple-trees: a physiological and chemical study. Botanical Gazette LXXVII (1919).

Mac Rostie, G. O., Inheritance of anthracnose resistance as indicated by a cross between a resistant and a susceptible bean. Phytopathology IX (1919.)

Schaffnits, E., Die Organisation des Pflanzenschutzdienstes in der Rheinprovinz. Vortrag gehalten auf der Jahresversammlung der landw. Winterschullehrer in Bonn im Mai 1919. Rhenania-Druckerei Bonn.

Schellenberg, H., Gelbsüchtige Reben. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau XXVIII (1919), Heft 15.

Verf. empfiehlt bei stark vorgeschrittener Gelbsucht, die Reben bis auf die gesunden Blätter oben abzuschneiden, und die gelben Geiztriebe auszubrechen. Festgesetzener Boden muß gelockert werden. Wenn Grundwasser vorhanden, dann ist für Ableitung desselben zu sorgen.

Schwartz, U., Über die Nacktschneckenplage 1916 in Nordfrankreich. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten XXIX (1919), Heft 3/4.

Der Verf. berichtet über ein verheerendes Auftreten der Nacktschnecken bei Maubeuge, ähnlich wie es Reh im gleichen Jahre bei Hamburg fand. In der Hauptsache handelt es sich um *Arion*-Arten. Da Bekämpfungsmittel nicht zu beschaffen waren, geschah die Vernichtung durch tägliches Absuchen der betroffenen Gartengewächse. R.

Schilling, Die Anwendung der Nikotin-Schmierseifenbrühe zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Weinbau und Weinhandel XXXVII, Nr. 29.

Schmittheuner, F., Die Reblauswiderstandsfähigkeit amerikanischer Reben. Wein und Rebe I (1919), S. 145-156.

Verf. gibt einen kurzen Überblick über das bisher bekannte im Anschluß an die Arbeiten von Millardet, Börner, Ravaz, Foëz, Faes u. a.

Schröder-Halle, Über die Beizbehandlung des Saatgutes. Deutsche landw. Presse 1919, S. 159.

Shinbo, J., Beiträge zur Kenntnis einiger einheimischer Pflanzengallen in Japan. Bot. Mag. Tokyo XXXVI (1919).

Steyer, Jahresbericht der staatlichen Pflanzenschutzstelle Lübeck über das Jahr 1918.

Thomson, C. C., Seed disinfection by formaldehyde vapor. Journ. agr. Res. XVII (1919).

Tisdale, V. H., Physoderma disease of corn. Journ. agr. Res. XVII (1919).

Wehnert, Bespritzungsversuche an Kartoffeln im Jahre 1918. Landw. Wochenblatt für Schleswig-Holstein Nr. 7 (1919).

Versucht wurde eine Bespritzung mit 2%iger und 3%iger Lösung von Peroxid und 2%iger und 3%iger Lösung des Pikazinschuttmittels „A“ (Deutsche Gasföhllicht-Aktiengesellschaft Berlin). Bei beiden Mitteln ließ sich eine zum Teil nicht unwesentliche Ertragssteigerung feststellen.

Wehnert, Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1918. Landw. Wochenblatt für Schleswig-Holstein Nr. 4 (1919).

88 Kartoffelsorten werden auf ihre Anfälligkeit für Krebs untersucht. Krebsfrei blieben 17 Sorten. Weitere Versuche werden zur Klärung der Sachlage beitragen. 36 Sorten wurden in 2, resp. 3 aufeinanderfolgenden Jahren angebaut. In 3 Jahren wurden nicht befallen: Isolda und Brocken, in 2 Jahren blieben gesund: Hindenburg, Jubel und Hassia. Für das laufende Jahr sind weitere Versuche in Aussicht genommen.

Wöber, A., Über die chemische Zusammensetzung der Kupferkalkbrühe. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten XXIX (1919), S. 99-104.

Die chemischen Vorgänge bei der Herstellung der Kupferkalkbrühe werden in 3 Phasen eingeteilt, welche folgendermaßen charakterisiert sind. Am Ende der ersten Phase haben wir noch mancherlei Zwischenstufen, $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{Cu}(\text{OH})_2$ aq.; die zweite Phase hat in wechselndem Gemisch $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{Cu}(\text{OH})_2$ aq. und $\text{CuSO}_4 \cdot 4 \text{Cu}(\text{OH})_2$ aq., bis schließlich nur noch die letzte Verbindung vertreten ist, die dritte Phase enthält ein Kupfer-Kalksalz von der ungefähren Zusammensetzung $2 \frac{1}{2} [\text{CuSO}_4 \cdot 4 \text{Cu}(\text{OH})_2] \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Daneben findet sich natürlich in jeder Phase u. a. Gips. Die Zugabe von Zucker zur Kupferkalkbrühe zur Erklärung der Haltbarkeit findet ihre Erklärung darin, daß der Zucker als Schutzkolloid wirkt, um die Dehydratation der kolloidalen Suspensionen zu verhindern. Diese Dehydratation ist um so größer, je höher der Kalküberschub ist, dementsprechend muß mit letzterem auch die Zuckerzugabe steigen.

Zacher, F., Die Weißfährigkeit der Wiesengräser. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 59.

Verf. berichtet über die wichtigsten Erreger der Weißfährigkeit und stellt das Vorkommen der Hatermilbe, *Tarsonemus spirifer* March. auf Wiesengräsern fest. Die Einsendung von Proben weißfähriger Wiesengräser an die Biologische Reichsanstalt wird erbeten.

- Ziekten van Aardappelknollen. Mededeel. Phytopath. Dienst te Wageningen Nr. 9, März 1919, 12. S., 3 Tafeln.
- Zimmermann, H., Lebensweise und Bekämpfung der Erdräupe (*Agrotis segetum*). Fühlings landw. Zeitung LXVIII (1918), S. 140—148.
- Zuchow, Friedrich, Die Schädlinge der Kartoffel. Der Kartoffelbau, Fachzeitschrift zur Förderung der Kartoffelerzeugung II, 1918, Nr. 16 18.

Gehring, Alfred, Beitrag zur Aufklärung der Herstellung und Düngewirkung des Guanols. Fühlings landw. Zeitung LXVIII (1919), Heft 13/14, S. 259—277.

Boden.

Guanol ist ein Düngemittel, das durch wiederholtes Berieseln von Torf mit Melasseschlempe gewonnen wird, und das mit aus Komposterde stammenden Bakterien geimpft wird. Auf der Tätigkeit dieser Bakterien beruht, wie Verf. an zahlreichen Versuchen zeigt, der größte Teil der äußerst günstigen Wirkung des Guanols. Neben dieser durch die Bakterien verursachten Kohlensäuredüngung ist dann noch eine Steigerung der Tätigkeit stickstoffbindender Bakterien zu beobachten. Bei Zusatz von 1 gr Trockenguanol zu 4 kg Boden stieg die Kohlensäureproduktion gegenüber nicht beschicktem Boden im Mittel um 60%. Der Stickstoffgehalt nahm in 3½ Wochen pro 100 gr Boden um 35 mgr. zu. Vielleicht wird das Guanol gerade jetzt für unsere Landwirtschaft von großem Werte sein.

Rabanus (R.).

Greve, Über das Mischen von künstlichen Düngemitteln. Deutsche landw. Presse XI, VI, Nr. 66 (1919), S. 499—500.

Zusammenfassung und kurze Besprechung der Düngemittel unter folgenden Gesichtspunkten, die ein Mischen verbieten: 1. Ammoniakverluste; 2. Verluste an Salpetersäure; 3. Schlechte Streubarkeit durch Wasseranziehung; 4. Stickstoffverluste durch Wasseranziehung; 5. Übergehen von löslicher in unlösliche Phosphorsäure; 6. Verhärtung durch Bildung von Magnesiazement.

My.

Nette, O., Über das Mischen von Kunstdüngern. Illust. landw. Ztg. XXXIX Nr. 67/68 (1919), S. 336—337, mit einer Abbild.

Angaben über zweckmäßige und schädliche Mischungen. Hervorzuheben ist eine Zusammenstellung der neutral, sauer und alkalisch wirkenden Dünger und besonders die Abbildung in Form eines Düngersternes, aus dem die erlaubte oder schädliche Mischung hervorgeht. My.

Lindner, Paul, Zur Verflüchtigung des Biosbegriffes. Zeitschrift für technische Biologie VII (1919), S. 79—87.

Gärungsorganismen usw.

Das Ergebnis der Arbeit ist: „Die Annahme eines besonderen „Bios“ ist nicht mehr nötig und die Versuche, dasselbe zu isolieren und nachzuweisen, erscheinen nunmehr aussichtslos.“ Die Bioshypothese kann jetzt ad acta gelegt werden“ (S. 87).

R.

Lindner, P. und Unger, F., Die Fermentation in Hefen auf festen Nährböden. Zeitschrift für technische Biologie VII (1919), S. 68—78.

Etwa 250 Hefenstämme des Instituts für Gärungsgewerbe werden auf Fermentation und auf Assimilation des Alkohols hin geprüft. Das Resultat ist in einer Tabelle zusammengestellt. Daraus ist zu ersehen, dass untergarige Brauereihenen in der Fettproduktion an erster Stelle stehen.

R.

Naumann, H., Die Lebenstätigkeit von Sproßpilzen in mineralischen Nährlösungen, Zeitschrift für technische Biologie VII, 1949, 1-68.

Im ersten Kapitel behandelt der Verf. die Hefe-Vermehrung und Gärung in mineralischen Nährlösungen mit Zucker als einziger Kohlenstoffquelle und findet, daß bei Aussaat einzelner Zellen keine Vermehrung eintritt, wie das ähnlich schon Pringsheim gefunden hatte, sondern daß eine Vermehrung erst eintritt, wenn 50 und mehr Zellen pro 10 cem, in mineralische Lösung eingeimpft werden. Die abgestorbenen Zellen dienen dabei den lebenden als organische Stickstoffquelle.

Im 2. Kapitel untersucht der Verfasser das Verhalten der betr. Organismen bei Zusatz von N-freien und N-haltigen organischen Substanzen zu der Grundlösung. Die Resultate sind: Gebräuter Zucker vermag einzeln ausgesäte Hefezellen nicht zur Entwicklung zu bringen, doch erhöht er die Hefeernte bei Aussaat von 50 und mehr Zellen. Pepton und Harnstoff zu 0,00005% der Grundlösung zugesetzt, ermöglichen eine Vermehrung auch bei einzeln ausgesäten Zellen. N vermag nur dann Vermehrung bei Einzelaussaat zu bewerkstelligen, wenn es in organischer Bindung gegeben wird. Ammonium-Ionen an organische Säuren gebunden sind ohne Wirkung.

Im 3. Kapitel wird festgestellt, daß sich verschiedene Organismen verschieden verhalten:

1. Gärende sporenbildende Hefen (1. Kap. 1 und 2);
2. Nicht sporenbildende (*Torula*-) Hefen zeigen bei Einzel-Aussaat ein langsam einsetzendes und fortschreitendes Wachstum;
3. Kahlhefen entwickeln sich bei Einzelaussaat gut;
4. Schimmelpilze zeigen bei Einzelaussaat absolut keine Wachstumshemmung.

Das 4. Kapitel berichtet über eine Methode, auch die zur Gruppe 1 gehörigen Organismen bei Einzelaussaat in mineralischer Nährlösung zur Vermehrung zu bringen. Dabei müssen in voller Lebenstätigkeit sich befindende Zellen zur Anwendung kommen und osmotische Störungen bei der Vornahme der Verdünnung müssen ausgeschaltet werden; das geschieht durch Verwendung zuckerhaltiger Lösungen anstelle von aquadest.

Kapitel 5 behandelt ernährungsphysiologische Versuche bei schwächster Aussaat. Hervorzuheben ist davon, daß das Verhältnis von Stickstoffansatz zum Stickstoffumsatz beträgt bei:

1. gärenden sporenbildenden Hefen	1 : 2,8;
2. nicht sporenbildenden (<i>Torula</i> -) Hefen	1 : 3,7;
3. Kahlhefen	1 : 1,3;
4. Schimmelpilzen	1 : 1,3;

und ferner, daß bei einer Zuckergabe von 5 g pro 100 cm Nährlösung erzeugt werden von der

Weinhefe	16,7 mg Trockensubstanz, davon N:	3,0 mg;
Rosahefe	10,7 " " " "	1,5 "
Kahlhefe	532,5 " " " "	34,3 "

In der Kahlhefe sieht Verf. infolge ihres schnellen Wachstums und infolge der Fähigkeit, bei geringstem Zuckerverbrauch anorgan. N unter günstigster Ausbeute in organ. N überzuführen, ein Mittel zur Herstellung eines neuen eiweißreichen Futtermittels. R.

Bode, A., Gärtnerische Betriebslehre. Zweite neubearbeitete Auflage (Thaer-Bibliothek), Berlin, Paul Parey, 1919, 159 Seiten.

Von der ersten Auflage weicht die vorliegende, außer durch eine Ergänzung hinsichtlich der Preisbildung gärtnerischer Erzeugnisse wie eine den gegenwärtigen Verhältnissen Rechnung tragende Umarbeitung des Kapitels über Vor- und Ausbildung des jungen Gärtners, nicht wesentlich ab. My.

Hansen, J., Das landwirtschaftliche Unterrichtswesen und die Ausbildung des Landwirts. Berlin, Paul Parey, 1919, 104 Seiten.

Um eine höhere Leistungsfähigkeit unserer Landwirtschaft zu erzielen, fordert Verfasser einen weiteren Ausbau unserer wissenschaftlichen Lehr- und Forschungsanstalten sowie eine Vermehrung der Zahl landwirtschaftlicher Schulen. Der Inhalt der Schrift gliedert sich in drei Hauptabschnitte:

1. Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens;
2. Der gegenwärtige Stand des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens in Deutschland;
3. Die Ausbildung des Landwirts.

Besonderer Wert ist auf den 3. Abschnitt zu legen, denn eine gute Ausbildung ist die Grundlage allen Erfolges. Verfasser erörtert hier die Schulbildung, die praktische und die wissenschaftliche Ausbildung und gibt hier Ratschläge, die von sämtlichen angehenden Landwirten, wie auch von ihren Lehrern beachtet werden sollten. Nicht allein die Leiter der Großbetriebe müßten eine theoretische, wissenschaftliche Ausbildung auf den Hochschulen oder den mittleren Fachschulen, sondern auch der Kleingrundbesitzer sowie der Bauer sollten möglichst eine Ackerbauschule oder landwirtschaftliche Winterschule besuchen. Dann dürfte der Erfolg nicht ausbleiben. My.

Pfeiffer, Th., Simmermacher, W. und Rippel, A., Der Gehalt der Haferpflanzen an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali unter verschiedenen Bedingungen und seine Beziehungen zu der durch eine Nährstoffzufuhr bedingten Ertragserhöhung. Journal für Landwirtschaft LXVII (1919), S. 1—57.

Trials of Sudan dur a for brewing. Bull. of the Imperial Institute XVII Nr. 1 (1919), S. 22—31.

Soskin, S., Der französische Sudan, seine Zugänge und die Schibutter-Industrie. Tropenpflanzer XXII Nr. 7 (1919), S. 207—217 mit 2 Abbild.

Nach Schilderung der Verkehrsverhältnisse und ihrer Vor- und Nachteile bespricht Verf. das Vorkommen des Schibutterbaumes, seine Nuzung durch die Eingeborenen und die mögliche Verwertung durch den Handel. My.

Stichel, B., Argentinien. Auslandswegweiser 1. Band, herausgegeben von der Zentralstelle des Hamburgischen Kolonialinstituts (Weltwirtschaftsarchiv) und dem Ibero-amerikanischen Institut. Hamburg, L. Friedrichsen & Co., 1919. 171 Seiten und eine Karte von Argentinien.

Bei der sicher einsetzenden starken Auswanderung dürfte das vorliegende Buch sehr zu begrüßen sein. Es gibt dem Hinausziehenden die notwendigen Aufschlüsse über Land und Leute von Argentinien, ihre Sitten und staatlichen Einrichtungen. Einen besonders breiten Raum nimmt die Landwirtschaft ein, von der folgende Kapitel hervorgehoben werden mögen: Die Ansiedlung und der Landerwerb; die

Über die Bewertung von Holz- und Pflanzenschutzmitteln im Laboratorium und über ein neues Spritzmittel für den Pflanzenschutz.

Vortrag, gehalten am 4. August auf der diesjährigen
Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik im
Mykolog. Institut der Forstakademie Hann.-Münden.

Von

Dr. Richard Falck.

(Schluß.)

7. Die Prüfung des Resinols als Holzschutzmittel.

Die Versuche wurden zunächst auf vergiftetem Bier-Würze-Agar nach Methode 1--2 durchgeführt gegen *Coniophora cerebella* und *C. merulioides*. Zum Vergleich wurden gleichzeitig Dinitro-o-Kresol und 2:4-Dinitrophenolröhrchen angesetzt und mit denselben Pilzen geimpft. Nach 8 Tagen wurde der hier nur auszugsweise mitgeteilte Befund der nachstehenden Tabelle 2 festgestellt.

Bei einem Gehalt von 0,8% Resinol ist das Mycelwachstum vollständig gehemmt, bei 0,4% ist die Hemmung so stark, daß regelmäßiger Zuwachs kaum noch stattfindet. Die absolute Hemmung liegt also etwas oberhalb 0,4, darunter liegt die Zone des regelmäßig gehemmten Mycelwachstums; bei 0,05% ist noch erhebliche Hemmung der Wachstumsgeschwindigkeit und Verkleinerung des Zellvolumens zu konstatieren¹⁾.

¹⁾ Wir können die Hemmung also ebensowohl mikroskopisch durch Hyphen-Volummessungen, als durch die Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit bzw. der Zuwachslängen feststellen. Über die Zusammenhänge zwischen Wachstumsgeschwindigkeit und Volumgröße der Hyphen, verweise ich auf meine Ausführungen im 1. u. 7. Heft der Hausschwammforschungen.

Tabelle II. Prüfung von Resinolnatriumlösung im Vergleich zu gelösten Dinitrophenolen.

Gegen *Coniophora* im B. W. Agar.

Mycelwachstum nach 8 Tagen.

% Gehalt an wirksamer Substanz	Resinolnatrion- lösung	Dinitro-o-Kresol- natrium	Cu (OH)_2 im Nährboden suspendiert
	Zuwachs in cm	Zuwachs in cm	Zuwachs in cm
3,3	—	—	1,6
1,65	—	—	1,9
0,82	—	—	4,5
0,41	0,5	—	5,0
0,2	1,5	—	5,0
0,1	2,0	—	6,1
0,05	3,5	—	6,0
0,025	—	—	6,1
0,012	—	—	6,8
0,006	—	—	—
0,003	—	—	—
0,0015	—	1,5	—
0,00075	—	2,0	—
Kontrolle	5,5	5,0	6,0

Beim Dinitro-o-Kresol liegt unter den vorliegenden Bedingungen die absolute Hemmung erst bei einem Gehalt von 0,003%, bei 0,0015% beträgt der Zuwachs 1,5 cm; dieselbe Zuwachslänge zeigt sich beim Resinolgehalt von 0,2%. Man kann also sagen, der Wirkungswert des Resinols in seiner Natriumlösung angewendet beträgt nur etwa $\frac{1}{100}$ desjenigen starkwirkender Nitrophenole. Die Prüfung nach Methode 5 ergab noch erheblich ungünstigere Resultate. Tränkungskonzentrationen bis zu 8% bewirken noch keinen Schutz: das Holz wurde von den Mycelien durchwachsen und angegriffen. Das Resinol reicht also nicht entfernt heran an die Wirkung der Dinitrophenole und kommt als Mittel für den Holzschutz im allgemeinen nicht in Betracht.

Es muß aber berücksichtigt werden, daß das Resinol bei den genannten Verdünnungen im B. W.-Agar keineswegs gelöst bleibt, sondern sich schon beim Sterilisieren des Agars größtenteils ausscheidet, wie das die gleichmäßige milchige Trübung der Röhren sofort erkennen läßt. Etwa unzersetzt gebliebene Anteile der Resinolnatriumlösung werden durch die Kohlensäurebildung des wachsenden Pilzmycels gespalten und das Resinol ausgeschieden.

Daß es sich hier vorzugsweise um die Wirkung des freien Harzes und nicht seines Natronsalzes handelt, zeigen die in der Tab. III zusammengestellten Versuche. In der 1. Reihe ist reines Resinolharz im Mörtel fein verrieben und im Nährboden gleichmäßig verteilt worden; in der zweiten Reihe wurde das Harz in einer geringen Menge Alkohol gelöst und die Lösung dem warmen Nährboden zugesetzt, wobei es sich ebenfalls in fein verteilter Form ausscheidet. Die 3. Reihe ist wiederum mit 2:4-Dinitrophenollösung ausgeführt.

Tabelle III. Prüfung des gepulverten Resinolharzes im Vergleich zu Dinitrophenollösungen.

Gegen *Coniophora* im B. W. Agar.

Mycelzuwachs nach 7 Tagen.

% Gehalt	I.	II.	III.
	Resinolpulver im Agar suspendiert Zuwachs in cm	Resinol in Al- kohol gelöst, im Agar fein verteilt Zuwachs in cm	2:4-Dinitro- phenol gelöst Zuwachs in cm
0,3	0,2	0,5	—
0,075	0,7	1,7	—
0,018	1,0	2,0	—
0,0045	2,0	3,0	—
0,0011	3,0	5,0	1,3
0,00032	4,1	6,0	3,0
0,00008	4,2	7,0	4,3
Kontrolle	4,5	—	—

Die Versuche ergeben, daß das Resinol in den beiden ersten Reihen annähernd denselben Wirkungswert entfaltet wie im Resinolnatronversuch der Tab. II. Bei 0,3% ist regelmäßiger Zuwachs nicht mehr zu erwarten und die absolute Hemmung ist nahezu erreicht. Der Beginn der Hemmungswirkung liegt aber bereits bei 0,001% (deutlicher bei 0,005). Es handelt sich hier also um einen sehr breiten Hemmungsumfang. Beim Dinitrophenol liegt die absolute Hemmung bei 0,005. Zwei Stufen niedriger findet bereits ungehemmtes Wachstum statt: man sieht also, daß der Zusatz von 0,001 Resinol etwa dieselbe Reduktion der Wachstumsgeschwindigkeit bewirkt wie 0,001 Dinitro-o-Kresol und Dinitrophenol. In der Region des Hemmungsbeginnes ist die Wirkung also nur etwa 4-mal so stark.

8. Löslichkeit und Giftwirkung.

Die Zahlen sind bei dieser starken Verdünnung nicht mehr genau: soviel beweisen sie aber, daß bei alleiniger Berücksichtigung des Hemmungsbeginnes die Resinolvirkung gegen diejenige der stärksten Gifte der Phenolreihe nicht erheblich zurücksteht. Das Resinol ist in Wasser nur in sehr geringem Grade löslich: je stärker wir verdünnen, desto größer ist anscheinend der gelöste Anteil des Salzes im Verhältnis zum ungelösten, während die freien Dinitrophenole nur in gelöstem Zustande wirken. Die Versuchszahlen sprechen dafür, daß der Wirkungswert des Resinols sich zusammensetzt aus der Wirkung eines starkwirkenden löslichen Anteils, der bei allen Konzentrationen etwa der gleiche sein mag, und eines erheblich schwächer wirkenden ungelösten Anteils. Durch Konzentrationssteigerung kann hier also nur die Wirkung des ungelösten schwachwirkenden Anteils proportional gesteigert werden. Daher die ungewöhnlich breite Hemmungszone. Wir haben es hier also nicht mit einer Konzentrationssteigerung eines gelösten Giftes zu tun, sondern in erster Linie mit der vermehrten Massenwirkung aufgeschwemmter Resinolharzteilchen, die mit zunehmender Dichtigkeit der Lagerung vermehrte Wirkung zeigen.

Schon aus den mitgeteilten Versuchsergebnissen geht also klar hervor, daß wir hier zwar einen verhältnismäßig stark wirkenden Körper vor uns haben, daß aber seine Löslichkeit eine zu geringe ist, als daß seine Giftigkeit im Imprägnationsversuch zur Wirkung kommen könnte. Das erstrebte Ziel der Imprägnationstechnik schien hier erreicht zu sein: es zeigt sich aber, daß eine erheblich größere Löslichkeit für die Auswirkung der Substanz als Holzschutzmittel nicht entbehrt werden kann.

Genaue Löslichkeitsbestimmungen sind bei so schwer löslichen Substanzen schwierig auszuführen. Wir haben den einfachsten und direkten Weg eingeschlagen, indem wir abgewogene Mengen des Harzes pulverisiert und mit bestimmten Mengen destillierten Wassers längere Zeit behandelt haben. In 100 ccm des Filtrates wurde dann der Rückstand gewogen, verascht und aus der Gewichts-differenz das lösliche Resinol berechnet. Da zu befürchten war, daß in den ersten Filtraten noch Verunreinigungen (enthält noch bis 0,5 % Kresol) mit in Lösung gehen könnten, wurden die ersten Filtrate beseitigt oder die Bestimmungen wiederholt. Hier-

nach hat mein Assistent van Beyma, der auch die übrigen chemischen Arbeiten ausgeführt hat, die Löslichkeit des gepulverten Resinols in Wasser bestimmt:

	bei 15° in ‰	bei 100° in ‰
Resinol	0,0007	0,0004
Dinitrophenol	0,09	1,5

dennach ist die Löslichkeit des Resinols bei 15° etwa 100 und bei 100° etwa 1000 mal so gering wie die des Dinitrophenols.

9. Löslichkeit und Abwaschbarkeit; Prüfung im Laboratorium.

Was dieser Unterschied in der Löslichkeit im Sinne unserer Fragestellung praktisch bedeutet, das läßt sich an einem einfachen Versuch leicht demonstrieren. Man verdunstet einige Tropfen einer wässerigen Dinitrophenollösung und der alkoholischen Resinolharzlösung auf Objektgläschen und läßt über die angetrocknete Substanz einzelne Wassertropfen fließen. Wird nun beobachtet, wieviel Tropfen erforderlich sind, den Niederschlag abzulösen, dann zeigt es sich, daß das Dinitrophenol durch die ersten 2—3 Tropfen vollständig abgewaschen wird, während die gleiche Menge Resinol noch nicht abgespült ist, nachdem tagelang Tropfen um Tropfen darüber geflossen ist. Man kann sagen, das Dinitrophenol ist eine leicht ablösliche, das Resinol eine unablösliche Substanz im Sinne der obigen Fragestellung.

Ich habe eine ganze Reihe von Körpern bestimmter Löslichkeit in der beschriebenen Art geprüft und es hat sich dabei herausgestellt, daß Substanzen, deren Löslichkeit bis in die zweite Dezimale herunter geht (etwa bis 0,01), durch einige Tropfen abgelöst werden, während solche, deren Löslichkeitsprozente schon in der dritten Dezimale liegen — wie das Bleikarbonat (0,0021), das Quecksilberjodid (0,001), das Calciumkarbonat (0,0018) —, durch 100 Tropfen und mehr noch nicht merklich abgewaschen werden. Den vielen Abstufungen in der Löslichkeit entsprechen hier nur die zwei Gruppen der leicht oder schwer abwaschbaren Substanzen. Das Problem, welches sich die Holzimprägnationstechniker gestellt haben, wirksame Stoffe von so großer Unlöslichkeit herzustellen, daß sie durch auffallende Wassertropfen nicht abgelöst werden, scheint hiernach nicht lösbar zu sein, denn die Unabwaschbarkeit setzt so große Unlöslichkeit voraus, daß an eine genügende Wirkungskraft gegen holzerstörende Pilze auch dann nicht gedacht

werden kann, wenn es sich um einen so hochwirksamen Stoff handelt, wie er im Resinol anscheinend gegeben ist; vorausgesetzt, daß derselbe vom lebenden Pilz nicht auf besondere Art gelöst werden kann. Dabei muß allerdings bedacht werden, daß die Holzoberfläche mit der Oberfläche des Glases und der Pflanzenteile nicht verglichen werden kann. Die Holzoberfläche saugt — je nach ihrer Beschaffenheit — Flüssigkeit auf und der Imprägnationsstoff wird selbst beim Anstrich auch in die tieferen Holzschichten eingeführt. Der auffallende Wassereffekt wächst insoweit er eingesaugt wird, die gelöste Substanz in das Holz hinein.

Beim Resinol reicht die Löslichkeit zur Schwammbekämpfung jedenfalls nicht aus, und hier schließe ich nun die Frage an: Ist die Resinollöslichkeit hinreichend zur Vertilgung des Pilzschalles lebender Pflanzen, also zur Ausübung des prophylaktischen Pflanzenschutzes, wie wir ihn durch die bekannten Spritzmittel, insbesondere durch die Bordeauxbrühe, bereits ausüben?

Damit komme ich nun erst zu dem eigentlichen Problem meines Vortrages, der Prüfung des Resinols als Spritzmittel für den Pflanzenschutz. Ich will gleich vorausschicken, daß meine Prüfungsergebnisse dem Resinol nach dieser Richtung eine günstigere Prognose stellen.

Ich komme zu diesem Ergebnis auch hier lediglich durch Laboratoriumsversuche auf Grund zahlreicher vergleichender Desinfektionsprüfungen in Reagenzgläsern nach der modifizierten Methode 2, während man die bisherigen Brühen, soviel mir bekannt ist, empirisch gefunden und geprüft hat. Als Vergleichsobjekt diente mir in erster Linie die Bordeauxbrühe bzw. der wirksame Bestandteil derselben, das Kupferhydroxyd. Die Löslichkeit dieses Körpers ist noch erheblich geringer als die des Resinols, er ist auch unwirksam als Schwammenschutzmittel und doch entfaltet er gegen die Erreger von Pflanzenkrankheiten die bekannte Wirksamkeit. Die Löslichkeit des $\text{Cu}(\text{OH})_2$ in Wasser ist mittels Potentialmessung mit 5×10^{-7} bestimmt (von Cl. Immerwahr), sie ist also 10000 mal so gering wie die des Resinols. Man könnte sagen, das Kupferhydroxyd ist im Vergleich hierzu eine ganz unlösliche Substanz, wenn uns nicht die bereits erwähnten Auswaschversuche darüber belehren würden, daß das $\text{Cu}(\text{OH})_2$ von gewöhnlichem Leitungswasser erheblich leichter abgewaschen wird als das Resinol und erst in Verbindung mit Kalk, also bei der Anwendung

als Bordeauxbrühe etwa denselben Grad der Unabwaschbarkeit besitzt wie dieses (Tab. IX S. 247).

10. Klebkraft.

Ein hoher Grad von Unabwaschbarkeit ist aber eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die Brauchbarkeit eines Spritzmittels, da die Schutzwirkung für eine möglichst lange Dauer beansprucht wird. Neben der Löslichkeit und der Abwaschbarkeit, die, wie ich ausführte, durchaus keine identischen Begriffe sind, kommt als dritter Faktor noch die Klebkraft in Frage, die — abgesehen von der Lösung — einer rein mechanischen Entfernung des Niederschlages entgegenwirkt. Obwohl das aus wässriger Lösung ausgeschiedene Kupferhydroxyd gelatinöse Eigenschaften hat und Glasoberflächen fest antrocknet und anklebt, kann das Resinol auch in dieser Hinsicht den Vergleich aushalten. Wir haben es hier mit einem künstlichen Harz zu tun, das der Körperoberfläche fest anhaftet. Wenn man Tropfen der Resinolnatron-Brühe am Glasoberflächen verdunsten läßt, die Stellen dann wiederholt befeuchtet und eintrocknen läßt, dann sitzt der Resinolüberzug so fest an der Oberfläche, daß wir ihn mit einem feuchten Tuch ohne Zuhilfenahme eines Lösungsmittels kaum abreiben können, wie das ja von Harz- und Lacküberzügen bekannt ist.

II. Wirksamkeit und Prüfungsmethoden.

Wir kommen nun zur Hauptfrage: wie verhält es sich mit der Wirksamkeit?

Auch hier kann uns der Vergleich mit Kupferhydroxyd zur Orientierung dienen. Nun liegen aber methodisch durchgeführte Laboratoriumsversuche zur Bewertung des Kupferhydroxyds, soviel mir bekannt ist, noch nicht vor. Die Ausbildung möglichst genauer Prüfungsmethoden scheint mir hier wie beim Holzschutz aber die Vorbedingung zu sein für die exakte Bewertung eines Pflanzenschutzmittels. Wir müssen feststellen können, welche Konzentration erforderlich ist, um Hemmungen bestimmter Art bei den in Betracht kommenden Organismen herbeizuführen, und können dann erst durch den Vergleich der Wertzahlen möglichst zahlreicher Substanzen ein Urteil gewinnen, ob eine Substanz überhaupt in Betracht kommt oder nicht. Wenn wir eine einzelne Substanz gleich auf dem Versuchsfeld in großem Maßstab zur Anwendung bringen, und dabei auch eine Wirkung

erzielen, so sagt uns dieser Versuch noch nichts darüber aus, ob nicht ein anderer viel billiger oder einfacher zusammengesetzter Körper denselben oder gar einen erheblich besseren Erfolg haben würde, ganz abgesehen davon, daß wir im Freilandversuch die Infektions- und andere Bedingungen nicht beherrschen und keine eindeutigen Resultate erzielen. Nur in kleineren Laboratoriumsversuchen ist es möglich, eine große Reihe verschiedener Substanzen unter ganz konstanten Bedingungen gleichzeitig zu prüfen und zahlenmäßig zu bewerten. Die einfache Reagenzglas-methode, die ich hier anwende, beruht auf der Beobachtung, daß wir die entwicklungshemmende Kraft der unlöslichen oder schwer löslichen Substanzen zumeist ebenso zuverlässig, wie die der löslichen Gifte im Reagenzglasversuch vergleichend feststellen können. Voraussetzung ist nur, daß es uns gelingt, den unlöslichen Körper in genügender Feinheit und Gleichmäßigkeit im Substrat zu verteilen und während des Versuches zu erhalten. Diese Bedingung erfüllt der emulsionsartige Verteilungszustand oder der feinflockige gelatinöse Niederschlag, die sich eine Zeit lang in Suspension halten und im erstarrten Agar-Substrat dauernd fixieren lassen.

Bei der stufenweisen Steigerung von Resinol, und Kupferhydroxyd-Gaben, wie auch bei den Steigerungsversuchen mit Emulsionen unlöslicher Teeröle haben sich ganz ähnliche Abstufungen der Hemmungswirkung ergeben, wie bei der Konzentrationssteigerung gelöster Gifte. Hier wie dort muß die Wirkung also auf die verschiedene Anzahl von Massenteilchen im gleichen Substratvolum zurückgeführt werden, gleichgültig, ob sie gelöst sind oder nicht. Es wird hierbei natürlich auch auf den durch die Form und Größe der Massenteilchen bedingten Verteilungszustand der Substanz ankommen.

12. Fällungsformen des Resinols.

Hier ist gleich hervorzuheben, daß beispielsweise das Resinol milchartig in feinsten Emulsion (bei heißer Fällung sehr verdünnter Lösungen) oder hydrogelartig in feinen Flocken, die sich eine Zeit lang in der Schwebe halten (bei kalter Fällung verdünnter Lösungen) oder in derberen schnell absetzenden Flocken (bei kalter Fällung konzentrierter Lösungen) oder schließlich in harzartigen Klumpen (Fällung mit Essigsäure oder konzentrierter Lösungen in der Hitze) zur Abscheidung gelangen kann. Die flockige Aus-

scheidungsform des Resinols kommt der des ausgeschiedenen Kupferhydroxyds am nächsten. Beide können in feiner gleichmäßiger Verteilung im Agar suspendiert und fixiert werden. Bei einiger Übung gelingt es leicht die erforderliche feine und gleichmäßige Verteilung der Substanz zu erzielen.

13. Versuchspilze.

Da erfahrungsgemäß von allen Pilzen die Sporen von *Penicillium*- und *Citromyces*-Arten auf den für diese Prüfung geeigneten Substraten am schwersten gehemmt werden, sind diese in erster Linie herangezogen worden. Die *Penicillium*-Sporen können leicht in großen Mengen rein gezüchtet werden, und ihre Keimenergie ist stets die gleiche, wenn man frisch geerntetes Sporenmaterial für die Versuche heranzieht. Man muß die *Penicillium*-Arten freilich erst kennen und auseinander halten können¹⁾; das für die Versuche zumeist verwendete *Penicillium* F. ist eine sehr verbreitete und widerstandsfähige Art, die auf lebenden Früchten Fäulnis verursacht und sich daher den fakultativen Parasiten zuzählen läßt. In zweiter Linie ist *Botrytis cinerea* herangezogen worden. *Botrytis* kommt als Parasit auf Stengeln, Blättern und Früchten aller möglichen Pflanzen vor, bildet große Mengen keimkräftiger Sporen, und läßt sich saprophytisch ungehemmt kultivieren.

Es sind im Laufe der Untersuchungen auch verschiedene andere fakultative Parasiten (*Sporodinia*, *Monilia* u. a.) herangezogen worden. Sie ergaben zumeist niedrigere, aber im Verhältnis der Wirkung der Stoffe zueinander keine wesentlich abweichenden Zahlen, waren aber schwieriger rein zu halten und sind deshalb schließlich fortgelassen worden.

Unsere Untersuchungen müssen letzten Endes darauf gerichtet sein, für jede Krankheitsform spezifische Mittel zu finden, also mit denjenigen Pilzen zu arbeiten, welche die spezifischen Erkrankungen verursachen. Die echten Parasiten (Rost, Brand, Peronospora, Mehltau usw.) konnten aus methodischen Gründen für diese vergleichenden Laboratoriumsversuche zunächst noch nicht herangezogen werden. Sie wachsen, soweit sie sich überhaupt in unseren bisherigen künstlichen Substraten kultivieren lassen, mit mehr oder weniger starker Hemmung, so daß dann

¹⁾ Wir kultivieren und unterscheiden hier 14 verschiedene *Penicillium*-Arten, die den Formenkreis des *P. glaucum* ausmachen.

geringere Giftmengen ausreichen, sie vollends zu hemmen. Es wird aber möglich sein, nach dieser Richtung die Methoden weiter auszubilden und mit den echten Parasiten zu arbeiten. Aber selbst wenn wir diese Versuche nach den Methoden 1 und 2 mit den echten Parasiten angestellt hätten, so würden die Ergebnisse in den Reagenzglasversuchen auf wassergefüllten Substraten nicht als direkter Maßstab für die Wirksamkeit unter den natürlichen Verhältnissen gelten können, wie wir dies bei den Holzimprägnationsversuchen dargetan haben. Diese Studien können daher immer nur den Wert einer Vorprüfung beanspruchen, deren Ergebnisse erst durch die auf lebenden Pflanzen gegen die verschiedenen Krankheiten gesondert durchzuführenden Versuche ergänzt werden müssen. Eine der Methode 5 entsprechende Prüfungsart habe ich für gewisse Rost- und Brandpilze inzwischen bearbeitet.

14. Vergleichende Wertung des Resinols und Kupferhydroxyds.

Ich komme nun zur Besprechung der Hemmungsversuche und beginne mit der vergleichenden Prüfung des Resinols und des Kupferhydroxyds gegen holzerstörende Pilze, von denen bereits in der Tab. II eine Versuchsreihe mitangeführt wurde. Wir sehen aus diesem Versuch S. 226, daß bei einem Gehalt von 3,3 % $\text{Cu}(\text{OH})_2$ etwa gleich starke Hemmung des Mycelwachstums eintritt wie bei einem Resinolzusatz von 0,2 %, und daß ein Gehalt von 0,4 % $\text{Cu}(\text{OH})_2$ schon angehemmtes Wachstum des *Coniophoramycels* gestattet: das *Coniophoramycel* führt dabei das ganze im Substrat verteilte Kupfer in weißes Kupferoxalat über. Das Resinol entfaltet hier also gegen *Coniophora* eine mehr als 10 mal so starke Wirkung wie das $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Ich will hier ein paar Reihen vollständig mitteilen, um einen Überblick über die Versuchsanordnung zu ermöglichen. Tab. 4, S. 235.

Gleiche Kupfermengen wirken also in der sauren Kupfersulfatlösung gegen *Penicillium* und *Citromyces* etwa 8 mal so stark, gegen *Botrytis* etwa 5 mal so stark wie in der Bordeauxbrühe.

Resinolnatriumlösung wirkt gegen *Penicillium* und *Citromyces* etwa 3 mal, gegen *Botrytis* etwa 4 mal so stark als Kupfersulfat.

In ähnlichen Versuchsreihen ist das Resinol mit einer Reihe anderer Desinfektionsmittel verglichen worden, auf die wir hier auch nur kurz eingehen können.

Die in der Tab. V mitgeteilten Zahlen zeigen, daß das Resinol gegen die Schimmelpilze bei der vorliegenden Versuchsanstellung

etwa die Desinfektionskraft des Sublimates entfaltet, gegen *Penicillium* etwas kräftiger, gegen *Botrytis* etwas geringer. Besonders auffällig ist das Verhalten des Fluornatriums, das gegen die holzzerstörenden Pilze in Verdünnungen von 1 : 1000 bereits absolute Hemmung bewirkte, gegen die Schimmelpilze erst in Lösungen

Tabelle IV. Vergleichende Prüfung von Bordeauxbrühe, Resinol-Natronbrühe und Kupfersulfatlösung.

1% Ag. 5% B. W. Ergebnis nach 5 Tagen. Sterilisiert bei 96°.

1. Kupfersulfat.

Gehalt in % an Cu	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	0,012
<i>Penicillium</i> F. . .	—	—	—	—	—		+	+	+
<i>Citromyces</i> F. . .	—	—	—	—	—		+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i> .	—	—	—	—		+	+	+	+

2. Bordeauxbrühe.

<i>Penicillium</i> F. : .	—				+	+	+	+	+
<i>Citromyces</i> F. : .	—	—			+	+	+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i> .	—	—	—			+	+	+	+

3. Resinol-Natronbrühe.

Gehalt an Resinolharz	2,5	1,2	0,6	0,3	0,15	0,075	0,019	0,01	
<i>Penicillium</i> F. . .	—	—	—	—	—	—		+	+
<i>Citromyces</i> F. . .	—	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i> .	—	—	—	—	—	—			+

Zeichenerklärung:

- keine Keimung.
- | mikroskopisch gekeimt, kleine Mycel-Kolonie.
- | Substrathaut ohne Conidienbildung, stark gehemmt.
- ++ Conidienbildung, deutlich gehemmt.
- +++ normal wie Kontrolle.

Die absolute Hemmung liegt somit:

	1. Kupfersulfat in Lösung %	2. Bordeaux- brühe %	3. Resinol- Natronbrühe %
Für <i>Penicillium</i> F. . .	bei 0,4	3,2	0,15
„ <i>Citromyces</i> F. . .	0,4	5,2	0,15
„ <i>Botrytis cinerea</i> .	0,8	3,2	0,15

von 1:100. Dinitrophenole und besonders die Fluorverbindungen sind also von spezifischer Wirksamkeit gegen die Mycelien der Basidiomyceten. Die Resinolatronlösung vermag dagegen das Holz gegen die Angriffe der Holzzerstörer auch bei starker Konzentration der Tröpfkflüssigkeit nicht zu sichern, während es die Keimung von Schimmelpilzsporen im nährstoffreichen Agar-Substrat schon bei diesen sehr niedrigen Konzentrationen hemmt.

Tabelle V. Vergleichende Prüfung mit gelösten Giften.

Die Konzentration der absoluten Hemmung liegt:

	Resinol- Natron	Kupfer- sulfat (wasser- frei)	Sublimat	Dinitro- o-Kresol	2:4 Dinitro- phenol als Na-Salz	Fluor- Natrium
	%	%	%	%	%	%
<i>Penicillium F.</i>	0,1	0,4	0,15	0,05	0,05	1,0
<i>Botrytis cinerea</i>	0,15	0,4	0,1	0,025	0,025	1,0

15. Germizide und mykozide Wertung.

Schon die hier vorliegenden Ergebnisse zeigen also, daß die wertvollsten Substanzen für den Holzschutz, insbesondere die Fluorverbindungen gegen die Sporen saprophytischer und fakultativ-parasitischer Schimmelpilze wenig wirksam sind, während umgekehrt das als Pflanzenschutzmittel besonders bewährte Kupferhydroxyd einen Schwammenschutz des Holzes nicht auszuüben vermag. Hier kommt vorzugsweise die Hemmung der Sporenkeimung und Sporenentwicklung — die germizide Wirkung — und die Widerstandsfähigkeit gegen ein von Mycelien durchwachsenes Substrat, den Schwammherd — die mykozide Wirkung — in Betracht.

Auf die Frage, aus welchem Grunde sich das Resinol zur Holzdesinfektion als untauglich erwies, während seine Wirkung als Pflanzenschutzmittel eine zureichende sein soll, muß ich daher antworten:

Die Bewertung eines Desinfektionsmittels erfolgt auf der Grundlage vergleichender Prüfungen. Im Vergleich zu den Dinitrophenolen, Chlorphenolen und Fluoriden ist die allgemeine Wirkung des Resinols so gering, daß es schon aus diesem Grunde als Holzschutzmittel nicht in Betracht gezogen werden könnte. Tatsächlich vermag es aber auch bei starker Konzentration das Holz nicht zu schützen.

Als Spritzmittel für den Pflanzenschutz kommen dagegen nur sehr schwerlösliche Substanzen in Betracht, die naturgemäß nicht annähernd die Wirkung entfalten können, wie die oben genannten löslichen Substanzen. Es handelt sich hier aber darum, die entwicklungshemmende Kraft des Resinols mit denjenigen Substanzen zu vergleichen, die sich für diesen Zweck bewährt haben, das ist vorzugsweise: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, (Schwefel und Perceid sind erheblich geringwertiger). Im Vergleich zu diesen Körpern (die als Holzschutzmittel ebenfalls ganz wertlos sind) ist die Wirkung des Resinols eine beträchtliche.

Ich unterscheide in meiner Arbeit daher die mykozide von der germiziden Wirkung. Bei der ersteren handelt es sich um den Schutz gegen entwickelte Mycelherde, wie sie für den Befall des Holzes in Frage kommen; bei den letzteren um die Verhütung der Sporenkeimung parasitischer Pilze, denn die in Betracht kommenden Pflanzenkrankheiten werden nur durch Sporen bewirkt. Die letztere kann durch das schwerlösliche $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vermutlich ebenso durch Resinol genügend gehemmt werden.

Hierbei will ich gleich auch noch bemerken, daß ungekeimte Sporen, deren Entwicklung absolut gehemmt wird, keine lösenden oder schützenden Stoffe ausscheiden können wie lebende Mycelien. Man wird also, wie ich schon ausführte, die Hemmung der Sporenkeimung und die entwickelter Mycelien zu unterscheiden haben.

16. Löslichkeit des Kupfers und Resinols unter verschiedenen Bedingungen.

Als ich damit begann die Mittel zur Bekämpfung der Schwammkrankheiten zu prüfen, hatte ich mich zuerst mit dem Kupfersulfat auseinander zu setzen, denn dieses Salz galt nächst dem Sublimat als eins der besten Schwammbekämpfungsmittel. Jetzt habe ich mich wiederum in erster Linie mit der Wirkung des Kupferhydroxyds als Pflanzenschutzmittel zu befassen.

Wir haben bereits gesehen, daß seine Wirkung erheblich geringer ist als die des Kupfersulfates, daß wir aber im übrigen bei beiden ganz gleichartige Konzentrationssteigerungen erhalten. Es war daher zunächst von Interesse festzustellen, welcher Unterschied in der Wirkung auf das Konto der Unlöslichkeit zu setzen ist. Dabei hat sich herausgestellt, daß es beim Kupferhydroxyd — im Gegensatz zum Resinol — keinen wesentlichen Unterschied macht, ob wir dasselbe dem Nährboden ungelöst zusetzen oder es

vorher auflösen, so daß also nur der Säurerest die Wirkung des Kupfersulfats überträgt. Das Kupferhydroxyd kann nicht leicht durch freie Kohlensäure oder durch organische Säuren in Lösung gebracht werden, es wird auch durch neutrale organische Substanzen infolge komplexer Salzbildung leicht gelöst. Es zeigte sich nämlich, daß es im neutralisierten Bierwürze-Agar in erheblichen Mengen gelöst wird, und daß konzentrierte Bierwürze fast unbegrenzte Mengen glatt auflöst. Ebenso wie durch Kohlensäure wird die Löslichkeit also erhöht durch organische Stoffe auch durch die Gegenwart von Bicarbonaten (nicht von Carbonaten). Diese Verhältnisse zeigen, daß wir es in der Natur mit der oben beschriebenen theoretischen Unlöslichkeit des Kupferhydroxyds, die sich auf CO_2 -freies destilliertes Wasser bezieht, nirgends zu tun haben, sondern daß wir hier einen erheblich höheren je nach den Verhältnissen schwankenden Löslichkeitskoeffizienten für das $\text{Cu}(\text{OH})_2$ anzunehmen haben, der zur hemmenden Einwirkung auf die Sporenkeimung parasitischer Pilze offenbar ausreicht. Die Löslichkeit des Resinols wird durch die genannten Stoffe nicht merklich beeinflusst: sein Löslichkeitskoeffizient ist aber an sich ein erheblich höherer. Die Abstimmung des Löslichkeitskoeffizienten ist hienach anscheinend als das Kernproblem des vorliegenden Aufgabenkomplexes zu betrachten: er soll so groß sein, daß die Wirksamkeit noch ausreicht, so gering, daß die Abwaschung genügend verzögert wird.

17. Einfluß der Substratzusammensetzung auf die Wirkungsintensität.

Ferner sind folgende Feststellungen von Bedeutung, welche den Einfluß der Zusammensetzung des Substrates auf die Wirkung des $\text{Cu}(\text{OH})_2$ betreffen. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind in der Tab. VI zusammengestellt.

Die zu oberst angeführten Hemmungszahlen besagen, daß mit dem Nährstoffreichtum des Substrates die Giftwirkung des Kupfers abnimmt, daß also diese Nahrungsstoffe, obwohl sie lösend auf das Kupfer einwirken, die Giftigkeit desselben sehr erheblich abschwächen. Auf dem günstigsten Bierwürzenährboden kommt die geringste, auf dem Glukose-Nitrat-Agar eine mittlere Giftwirkung zur Entfaltung. Auf dem Agarsubstrat, das bloß Ammonitrat enthält, ist die Hemmungswirkung um das Zehnfache und in reinem Agar um das Hundertfache gesteigert. Für *Botrytis* liegen

die Verhältnisse insofern anders, als hier das Ammonitrat keine günstige Nahrungsquelle darstellt, sondern im Gegenteil hemmend wirkt, eine Erscheinung, der wir bei diesen Versuchsreihen immer wieder begegnen werden.

Tabelle VI. Kupferhydroxyd in Agar-Nährboden verteilt.
Einfluß des Nährbodens und seiner Reaktion.

Substrat	Absolute Hemmung			
	Cu(OH) ₂		Resinol	
	<i>Penicillium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Botrytis</i>
A. Einfluß der Zusammensetzung des Nährbodens:				
Cu(OH) ₂ in reinem Agar . . .	0,006	0,4	0,4	0,05
„ „ Agar und NH ₄ NO ₃ . . .	0,1	0,006	0,4	0,025
„ „ Glukosenitrat-Agar . . .	0,4	0,025	0,4	0,1
„ „ B. W. Agar . . .	« 1,0	« 0,8	0,8	0,2
B. Einfluß der Reaktion und der Kupferauflösung:				
1. Cu(OH) ₂ in B. W. gelöst, schwach sauer . . .	2,0	2,0	—	—
2. „ in Citr. Säure gelöst, stark sauer (B. W.-Agar)	1,0	2,0	—	—
3. „ im Nitrat-Agar neutral mit Zusatz von Ca ₂ CO ₃ . . .	0,2	0,1	—	—
4. „ Nährboden schwach alkalisiert mit NH ₃ . . .	0,03) 0,015	—	—
5. „ desgl. mit NaHCO ₃ . . .) 0,015) 0,015	—	—
6. „ „ „ Na ₂ CO ₃ . . .) 0,015	0,015	—	—
7. „ „ „ Ca(OH) ₂ . . .	0,012	0,00012	—	—

Zeichenerklärung: (über. « erheblich über.) unter. ») erheblich unter.

Es ist eine allgemeine Regel, daß günstigere Ernährung die Giftwirkung abschwächt, doch zeigt sich im Gegensatz zum Kupfer beim Resinol besonders gegen *Penicillium* nur ein verhältnismäßig geringer Einfluß der Nährstoffzusammensetzung und des Substratgehaltes (ebensowenig war ein Einfluß auf die Löslichkeit des Resinols zu konstatieren). Daraus folgt, daß das Kupfer im nährstofffreien Substrat erheblich stärker wirkt als das Resinol, während umgekehrt im B. W. Agar, also bei günstigeren Keimungs- und Ernährungsverhältnissen die Resinolwirkung überwiegt. Es

ist hier zu berücksichtigen, daß die Keimung mancher Sporen in reinem Wasser an sich nicht erfolgt oder sehr gehemmt ist, so daß die verstärkten Hemmungsergebnisse im nährstofffreien Substrat nicht allein der Gifteinkung zugeschrieben werden können.

18. Einfluß der Reaktion des Substrates.

Praktisch bedeutsamer ist der Einfluß des Gehaltes ist derjenige der Reaktion des Nährbodens. Wir sehen, daß ein Zusatz von 1% Säure zum sauren Agar die Wirkung nicht erheblich heraufsetzt, daß sie dagegen schon beeinflusst wird, wenn man den Nährboden bloß neutralisiert. Sobald der Nährboden aber schwach alkalisch wird, sei es durch Zusatz von Lauge oder Soda oder doppeltkohlensaurem Natron oder Kalk, dann wird die Wirkung um das Zehnfache und mehr gesteigert, so daß man also bei den Kupfersalzen durch Alkalisieren des Nährbodens und Entziehung der Nährstoffe die stärksten Wirkungen herbeiführt.

In gleicher Weise wird die Giftwirkung auch beim Resinol (und anderen Giften) durch das Alkalisieren des Nährbodens verstärkt. Es handelt sich hier also um ein allgemeines Wirkungsgesetz. Die Versuchsreihen mit Resinol konnten nicht unmittelbar neben die Kupferversuche gestellt werden, da sie im B. W. Agar, beim Kupfer im Glukose-Nitrat-Agar ausgeführt wurden. Die Wirkung ist aber annähernd die gleiche. Siehe Tab. VII.

Tabelle VII. Einfluß der Reaktion des Nährbodens.

Mit CO₂ gefülltes Resinol getrocknet, verrieben.

	Absolute Hemmung, makroskopisch	
	<i>Penicillium</i>	<i>Botrytis</i>
B. W. Agar		
1. stark sauer durch 1% Weinsäure	1,2	0,4
2. normal ohne Zusatz	1,2	1,2
3. neutral mit CaCO ₃ -Überschuß	1,0	0,8
4. " " KOH	0,6	0,6
5. schwach alkalisch mit KOH	0,4	0,05
6. " " " MgCO ₃ -Überschuß	0,2	> 0,025
7. " " " Ca(OH) ₂ "	> 0,025	> 0,025
8. " " " MgO	> 0,025	> 0,025

19. Das Kupfer ist kein spezifisches Pilzgift.

Wir können also zusammenfassend aussagen: es ist für die Wirkung ganz gleichgültig, ob wir das Kupferhydroxyd lösen oder nicht. Je konzentrierter und günstiger der Nährstoffgehalt, desto geringer ist die Kupferwirkung, so daß Konzentrationen von 2% und mehr auch im gelösten Zustande vertragen werden. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu der bisher üblichen (wenn auch hier und da bekämpften) Auffassung von der spezifischen Giftigkeit des Cu gegen Pilze und Pflanzen. Dieser Glaube datiert seit der Entdeckung Nägeli¹⁾, daß geringste Kupfermengen das Wachstum der Algenzellen verhindern. Erst neuerdings hat E. Pringsheim²⁾ wieder mitgeteilt, daß die Kultur von Diatomaceen erst gelingt, wenn man das destillierte Wasser aus Glasgefäßen umdestilliert, damit jede Spur von Schwermetall entfernt wird. Schander³⁾ fand, daß die Giftwirkung der Kupfersalze auf die Blattzellen höherer Pflanzen kaum geringer ist, als auf Algenzellen. Eine Lösung, die nur 0,000 001 g Kupfervitriol im Liter enthält, wirkte bei der Injektion noch ziemlich giftig.

Für Pilze wird immer wieder die Mitteilung von Prevost⁴⁾ zitiert, daß Brandsporen in einer Lösung des Kupfersulfats von 1:400 000 ihre Keimkraft verlieren und in Wasser nicht keimen, das in kupfernen Gefäßen gekocht wurde. Es ist demnach anzunehmen, daß Prevost die Sporenkeimung in reinem Wasser beobachtet hat, in dem sie an sich nur gehemmt auskeimen.

Gelöstes Kupferhydroxyd bewirkt in Bierwürze-Agar bei einem Gehalt von 2% noch keine absolute Hemmung der Sporenkeimung, während starkwirkende germizide Substanzen in demselben Nährboden bereits bei einem Gehalt von 1:10 000 absolut hemmen. Sie sind also 20 000 mal so wirksam wie das gelöste Kupfersalz.

¹⁾ Nägeli, C. v., Über oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen, Ber. d. Schweiz. naturf. Ges. Heft XXXIII 1893.

²⁾ Pringsheim, E., Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. 36, Heft 8.

³⁾ Schander, Richard, Über die physiologische Wirkung der Kupferbrühe. 32. Bd., Landw. Jahrb. 1904, S. 544.

⁴⁾ Zit. aus Tschirch, Das Kupfer. Stuttgart. Ich will dabei die Möglichkeit andeuten, daß die oligodynamische Wirkung der Kupfersalze vielleicht nur auf einer Schädigung der Assimilationsprozesse beruht. Schander (a. a. O.) und Ewert haben nachgewiesen, daß das diastatische Ferment durch oligodynamische Kupfersalze inaktiviert wird.

Ich ziehe aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß Kupferverbindungen — ebenso die meisten Schwermetallsalze — für Pilze nicht als starke Giftstoffe gelten können, und daß die Pilze sich in dieser Hinsicht grundsätzlich anders verhalten als Algen und grüne Pflanzen. Andererseits darf freilich nicht verkümmert werden, daß gerade das $\text{Cu}(\text{OH})_2$ für seine Anwendung als Spritzmittel seltene physikalische Eigenschaften in sich vereinigt. Das ist in erster Linie der geringe offenbar gut abgestimmte Grad von Löslichkeit (und dadurch bedingte Wirksamkeit) des kalkhaltigen Niederschlags in kohlensäurehaltigem Niederschlagswasser, seine Klebkraft und geringe Abwaschbarkeit auf festen Oberflächen. Dieser Kombination physikalischer Eigenschaften verdankt das Kupferhydroxyd in erster Linie seine Bewährung in der Praxis, nicht etwa dem hohen theoretischen Desinfektionswert. Daß dieser zur Verhütung des Krankheitsbefalls gleichwohl ausreicht, spricht dafür, daß für diesen prophylaktischen Schutz verhältnismäßig geringe Hemmungswerte ausreichen und daß es bei dem ganzen Problem darauf ankommt, dieses geringe Maß germizider Wirkung für möglichst lange Dauer den angreifbaren Organoberflächen der Pflanzen zu erhalten. Umgekehrt wie beim Holzschutz genügen hier für den praktischen Pflanzenschutz offenbar viel niedrigere Werte, als sie der absoluten Hemmung auf vergiftetem B. W. Agar-Substrat nach Methode 2 entsprechen. Wir haben — wie gesagt — noch keine germiziden Wertzahlen feststellen können, die den nach Methode 5 gewonnenen mykoziden Werten an die Seite gestellt werden können, wir wissen jetzt aber, daß die hier nach Methode 2 festgestellten Zahlen für die absolute Hemmung erheblich höher liegen, als sie unter natürlichen Verhältnissen erfordert werden. Unter dieser Voraussetzung kann das Wertmaß nach Methode 2 zugrunde gelegt werden, bis wir adäquatere Methoden ausgebildet haben.

Das Resinol ist hiernach das erste Phenolderivat, das ähnliche Qualitäten in sich vereinigt, wie das Kupferhydroxyd und als Pflanzenschutzmittel in Betracht kommt. Seine Klebkraft ist keinesfalls geringer, desgleichen seine Abwaschbarkeit und die Hemmungswirkung anscheinend in gleicher Art eine zureichende.

Ich habe jetzt noch auseinanderzusetzen, in welcher Form das Resinol am kräftigsten wirkt und in welcher Art wir die Resinolbrühen am zweckmäßigsten herstellen und verwenden.

20. Substratfällung und Wasserfällung.

Die Ergebnisse der in der folgenden Tabelle VIII zusammengestellten Versuchsreihen zeigen zunächst, daß bei der Fällung im Substrat erheblich höhere Werte erhalten werden, als bei Verwen- dung des aus wässerigen Resinolatronlösungen gefällten, gewaschenen und dann erst im Agar verteilten Resinols.

Tabelle VIII. Resinol gefällt. Einfluß der Fällungsart.

	Absolute Hemmung	
	<i>Penicillium</i>	<i>Botrytis</i>
A. Im B. W. Agar gefällt		
1. mit HCl	0,2	0,1
2. " CO ₂	0,4	0,2
3. " Essigsäure	0,8	0,4
4. " Phosphorsäure	1,2	0,8
5. " MgSO ₄	0,4	0,2
B. In Wasser gefällt und gewaschen:		
1. mit MgSO ₄	1,2	0,4
2. " CO ₂	1,6	1,6
	<i>Trichoderma</i>	
3. " CO ₂ gefällt	0,2	
4. " NaHCO ₃ "	0,8	
5. " H ₂ SO ₄ "	< 0,8	
6. " Essigsäure	<< 0,8	

In letzterem Falle war die absolute Hemmung für *Penicillium* und *Botrytis* selbst bei 1,6% noch nicht erreicht, wohl aber für *Trichoderma lignorum*, dessen Keimmycel also gegen Resinol etwas empfindlicher ist. In derselben Versuchsreihe ist ersichtlich, daß bei der Fällung der Resinolatronlösung mit Bittersalzlösung das abfiltrierte Ausscheidungsprodukt die kräftigste Hemmung herbeiführt, so daß *Botrytis*-Keimung bei 0,4, *Penicillium*-Keimung bei 1,2% im B. W. Substrat vollständig gehemmt wurde. Das mit CO₂ gefällte Resinol hemmt *Trichoderma*-Entwicklung bei 0,2%, das mit Bikarbonatlösung gefällte bei 0,8%, das mit Schwefelsäure gefällte erst bei 0,8% und bei dem mit Essigsäure gefällten Resinol sind bei über 0,8% noch keine Hemmungserscheinungen sichtbar.

Auffällig ist die starke Wirkung des mit Magnesiumsulfat- lösung gefällten Resinols, dessen Ursachen ich hier noch nicht näher erörtern kann.

21. Feinheit der Fällung: Einfluß auf Wirksamkeit.

Bei der Fällung im Agar-Substrat wirken die stärksten Säuren am kräftigsten, dann folgt Kohlensäure mit etwa $\frac{1}{2}$ so hoher, Essigsäure mit etwa $\frac{1}{4}$, schließlich die Phosphorsäure mit $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ so hoher Hemmungszahl. Diese höhere Wirkung bei der Substratfällung im allgemeinen, ebenso die speziellen Unterschiede bei der Fällung durch die verschiedenen Säuren haben sich aufklären lassen. Es wurde nämlich festgestellt, daß bestimmte Resinolen bei der Fällung gelöst bleiben, und daß diese Mengenverhältnisse von der Stärke der Säure und der Lösungskonzentration abhängig sind. Wenn wir also, wie dies anfangs geschah, Resinolnatriumlösungen dem Agar zusetzen und sie durch Einleiten von Kohlensäure zersetzen, dann wird immer eine gewisse Menge Resinol in Lösung bleiben und die Wirkung erhöhen. Bei der Wirkung als Spritzmittel werden aber diese die Löslichkeit begünstigenden Dissoziationsvorgänge nicht in Betracht kommen. Es können daher nur die mit ausgewaschenen Resinolniederschlägen erzielten Resultate unsern Vergleichsprüfungen zugrunde gelegt werden, und da zeigt es sich, daß der Wirkungswert des Resinols denjenigen des $\text{Cu}(\text{OH})_2$ unter den mitgeteilten Versuchsbedingungen nur bei der Fällung mit Magnesia übertrifft, ihm bei der Fällung mit Kohlensäure nahezu gleichkommt und bei den übrigen Fällungen geringer ist. Es muß aber berücksichtigt werden, daß es sich hier um Versuche im Bierwürze-Agar handelt, in welchem das Kupferhydroxyd in erheblichem Grade gelöst ist, während das Resinol ungelöst verbleibt. Bei gleicher Löslichkeit wirkt das Resinol erheblich stärker und bei den auf grünen Pflanzenteilen befindlichen Niederschlägen kann unter der Voraussetzung gleicher Abwaschbarkeit und Wirkungsdauer keine sehr verschiedene Löslichkeit angenommen werden¹⁾.

Die abweichende Wirkung des auf verschiedenem Wege ausgefällten Resinols ist zum Teil wohl durch die Feinheit der Ausfällung und die dadurch bedingte Verschiedenheit der Löslichkeit bedingt, denn es konnte festgestellt werden, daß z. B. das mit CO_2 gefällte Harz etwa doppelt so löslich ist, wie das ungefällte Resinolharz. Es kommen aber auch wie bei dem durch Kalk und Magnesia-

¹⁾ Auf Sporen, die unabhängig von der Flüssigkeit der Substratoberfläche, in feuchter Luft keimen (z. B. Rostsporen), können Löslichkeitsverhältnisse vielleicht ohne Bedeutung bleiben, wie im Imprägnationsversuch nach Methode 5.

lösungen gefällten Harz noch andere Momente in Betracht, auf die ich, soweit sie geklärt sind, hier noch nicht näher eingehen kann.

22. Herstellung der Resinolbrühen.

Es handelt sich jetzt noch um die Aufgabe, die gewonnenen Resultate für die Herstellung brauchbarer Resinol-Spritzmittel auszuwerten.

Zur Herstellung von Resinolbrühen kommen folgende Lösungen in Betracht.

a) Alkalireiche Resinolnatronlösung 1.

Die mir ursprünglich von der Firma Raschig übersandte Resinolnatronlösung enthält: in 300 ccm Lösung: 100 g Harz, 40 g Natron (= 100 ccm $\frac{10}{1}$ normal NaOH-Lösung) und 160 Wasser. Es ist hierbei zur Lösung des Resinols etwas mehr Natron verwendet als theoretisch erforderlich wäre.

b) Alkaliarme Resinolnatronlösung 2.

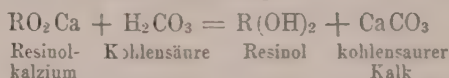
Wie freie Säure, so ist auch überschüssiges Alkali bei jeder Spritzflüssigkeit zu vermeiden: ich habe daher gebeten, die Lösung mit so wenig Alkali wie möglich herzustellen. Es ist der Firma Raschig dann auch gelungen, mit der Hälfte der obigen Alkalimenge dasselbe Quantum Harz in Lösung zu bringen.

Fügt man nämlich der alkalireichen Lösung bei gehöriger Verdünnung Säure hinzu, so wird das ausgeschiedene Harz immer wieder gelöst, bis etwa die Hälfte der zur Neutralisation benötigten Säuremenge verbraucht ist. Damit würde das saure wasserlösliche Natronsalz (ROHONa) des Resinols gebildet sein. Die neu hergestellte Lösung enthält in 100 ccm, also auf 33,3 g Resinol nur 6,6 g Natron (etwa $\frac{1}{10}$ der Harzmenge, während die alkalische Lösung $\frac{4}{10}$ der Harzmenge an kaustischem Natron enthält). Diese alkaliarme Lösung scheidet, wenn man sie im Reagenzglas erhitzt, Harz aus. Sie ist das erste Präparat, mit dem ich als Spritzmittel gearbeitet habe. 300 ccm dieser Lösung geben mit gewöhnlichem Wasser auf 10 Liter verdünnt eine 1% Resinol-Natronlösung. Der Tropfen Resinolnatronbrühe hinterläßt beim Eintrocknen einen fast farblosen unsichtbaren Harzüberzug, der, besonders wenn man ihn wiederholt befeuchtet und antrocknen läßt, außerordentlich fest anklebt. Ich glaube aber, daß die Natronbrühe gegenüber den beiden folgenden Präparaten zurücktrete und nicht zur praktischen Verwendung gelangen wird.

c) Resinolkalkbrühe.

Es hat sich nämlich im Laufe dieser Untersuchungen herausgestellt, daß auch das Kalziumsalz des Resinols in Wasser löslich und durch Zugabe einer Kalziumsalzlösung zur Resinolatronlösung in geeigneter Beschaffenheit leicht herzustellen ist. Diese Lösung hat gegenüber der Resinol-Natronbrühe erhebliche Vorzüge:

Die Anwendung beider Resinol-Brühen beruht auf der Zersetzung der verspritzten Tropfen durch die Luft-Kohlensäure; die Flüssigkeit kann also in klarem unzersetztem Zustand verspritzt werden. Das hat neben anderem den besonderen Vorzug, daß wir es hier mit einer seifenartigen, schäumenden Flüssigkeit zu tun haben, welche sich allen bekannten Brühen gegenüber durch ihr Benetzungsvermögen auszeichnet; die Resinolkalklösung schäumt stärker und benetzt noch besser als die Natronbrühe. Sie wird daher in allen Fällen den Vorzug verdienen, wo es sich um schwer benetzbare Pflanzenteile handelt, wie z. B. bei einjährigen Kiefern-sämlingen, deren Nadeln mit glatten Wachsschichten überzogen sind, an der die Brühen nicht haften wollten. Die Zersetzung erfolgt dann nach folgender Gleichung:



Aus der Resinolatronbrühe entsteht auf den Blättern Soda-lösung, die sich beim Eintrocknen konzentriert und bei Regen aus-gewaschen wird, aus der Resinolkalkbrühe wird kohlen-saurer Kalk ausgeschieden, der bestehen bleibt und einen weißen gut sicht-baren Überzug bildet. Die Alkalität ist also bei der Kalk-brühe geringer und wird beim Eintrocknen der Tropfen nicht verstärkt. Die beim Eintrocknen erfolgende Zersetzung der Resinol-kalklösung ist aber auch eine vollständigere, in- folgedessen ist der Resinoltropfen schon nach dem ersten Eintrocknen erheblich schwerer auswaschbar wie der eingetrocknete Resinolatrontropfen. Welchen Einfluß die vollkommenere Zersetzung und das Verbleiben des kohlen-sauren Kalkes auf die Auswaschbarkeit der Resinol-brühen wie der Kupferbrühen ausüben, zeigen die in der nach- stehenden Tab. IX zusammengestellten Ergebnisse methodischer Auswaschversuche. Das sind die Gründe, die dafür sprechen, der Resinolkalkbrühe den Vorzug zu geben.

Wenn man die Chlorkalziumlösung in dem richtigen Verhältnis und in der gehörigen Verdünnung zusetzt, ist alles Resinol als

Kalksalz gelöst. Mischt man konzentrierte Lösungen, dann wird das Resinol flockig ausgeschieden.

Tabelle IX. Verschiedene Auswaschbarkeit verschiedener Brühen.
Auswaschung eingetrockneter Tropfen der 1 prozentigen Brühen durch überfließende Wassertropfen.

	Nach Stunden				
	6	12	24	36	84
1. Kupferhydroxyd	2	3	4	4	4,5
2. Kupferkalk	1	1	2	3	4
3. Resinolnatronbrühe	4	4	4	4	4
4. Resinolkalkbrühe	1	1	1,5	1,5	1,5
5. Resinol gefällt	2	2	2	2	2

Die Zahlen bedeuten Teile der abgelagerten Substanzmenge, die abgelöst wurden.

d) Die Resinol-Magnesiabrühe.

Wenn man verdünnte Resinolnatron- oder Kalklösung unter Zusatz von Phenolphthalein als Indikator mit Salzsäure titriert, so bleibt die Rötung bestehen, bis alles Harz gefällt ist.

Die Resinolnatronlösung muß daher aufgefaßt werden als eine Verbindung einer ganz schwachen Säure mit einer starken Base. Sie ist in verdünnten Lösungen hydrolytisch gespalten in freies Resinol und freies Natron



Das Resinol wird gewissermaßen durch freie Lauge in Lösung gehalten; wird die Lauge aber neutralisiert, so fällt das Resinol aus. Will man also alkalifreie oder nur ganz schwach alkalische Lösung zur Anwendung bringen, dann bleibt nichts übrig, als das Resinol in abgeschiedenem fein verteiltem Zustande zu benutzen.

Unsere Prüfungen haben ja gezeigt, daß das mit $MgSO_4$ gefällte Resinol die stärkste Hemmungswirkung entfaltet. Ich habe daher eine berechnete Bittersalzlösung zur Fällung benutzt, die nach folgender Formel vor sich geht:



Wenn man beide Lösungen im richtigen Verhältnis und in der gehörigen Verdünnung mischt, erhält man eine milchig getrübbte Flüssigkeit in der sich fein verteiltes Resinotharz — vermisch mit geringen Mengen Magnesiahydroxyd — in Suspension befindet.

Das Resinol wird hierbei so feinflockig ausgeschieden, daß es auch bei wochenlangem Stehen nicht absetzt und eine ideale Spritzbrühe darstellt. Läßt man Tröpfchen der Resinolbrühe auf einem Glasboden eintrocknen, so bleiben die Resinolflocken so fein, daß die Klebkraft und Anhaftvermögen dem auf anderen Wegen bekannten Überzügen nicht wesentlich nachsteht. Die Resinolbrühe scheint nach den vorliegenden Versuchen der Ausbreitung am längsten Widerstand zu leisten. Dehnt man die der Weizenkörner der Resinolmagnesiabrühe ein höherer.

23. Zusammenstellung der Resinolösungen und -brühen.

A. Konzentrierte Resinolösungen zur Bereitung der Resinolbrühen.

1. Resinolnatronlösung alkalisch enthält in 3 Ltr. 1 kg Resinol-Harz und 1 Ltr. 10/1 N. Natronlösung.

2. Resinolnatronlösung alkalisch enthält in 3 Ltr. 1 kg Resinol-Harz und 1 Ltr. 5/1 N. Natronlösung.

B. 1% Resinolbrühen.

1. 1% Resinolnatronbrühe zu bereiten aus 300 cem conc. Resinolnatronlösung alkalisch zu 10 Ltr. Wasser.

2. 1% Resinol-Kalkbrühe. Diese ist vor dem Gebrauch frisch herzustellen aus 2 Lösungen, die getrennt geliebert werden.

Lösung a) Resinolnatronlösung alkalisch: davon 300 cem zu 5 Ltr. Wasser.

Lösung b) Chlorkalziumlösung, spez. Gew. 1,14 (ca. 18,5 g CaCl_2 in 100 cem enthalten), davon 300 cem (= ca. 56 g) zu 5 Ltr. Wasser.

Lösung b) in a) gießen.



3. 1% Resinol-Magnesiabrühe selbst zu mischen aus 2 Lösungen.

Lösung a) 300 cem conc. Resinolnatronlösung alkalisch in 5 Ltr. Wasser.

Lösung b) 125 g Bittersalz ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{Aq.}$) in 5 Ltr. Wasser.

Lösung b) unter Rühren in a) gießen.



Resinol-Magnesia
Niederschlag.

lösungen gefällten Harz noch andere Momente in Betracht, auf die ich, soweit sie geklärt sind, hier noch nicht näher eingehen kann.

22. Herstellung der Resinolbrühen.

Es handelt sich jetzt noch um die Aufgabe, die gewonnenen Resultate für die Herstellung brauchbarer Resinol-Spritzmittel auszuwerten.

Zur Herstellung von Resinolbrühen kommen folgende Lösungen in Betracht.

a) Alkalireiche Resinolnatronlösung 1.

Die mir ursprünglich von der Firma Raschig übersandte Resinolnatronlösung enthält: in 300 ccm Lösung: 100 g Harz, 40 g Natron (= 100 ccm $10/1$ normal NaOH-Lösung) und 160 Wasser. Es ist hierbei zur Lösung des Resinols etwas mehr Natron verwendet als theoretisch erforderlich wäre.

b) Alkaliarme Resinolnatronlösung 2.

Wie freie Säure, so ist auch überschüssiges Alkali bei jeder Spritzflüssigkeit zu vermeiden: ich habe daher gebeten, die Lösung mit so wenig Alkali wie möglich herzustellen. Es ist der Firma Raschig dann auch gelungen, mit der Hälfte der obigen Alkalimenge dasselbe Quantum Harz in Lösung zu bringen.

Fügt man nämlich der alkalireichen Lösung bei gehöriger Verdünnung Säure hinzu, so wird das ausgeschiedene Harz immer wieder gelöst, bis etwa die Hälfte der zur Neutralisation benötigten Säuremenge verbraucht ist. Damit würde das saure wasserlösliche Natronsalz (ROHONa) des Resinols gebildet sein. Die neu hergestellte Lösung enthält in 100 ccm, also auf 33,3 g Resinol nur 6,6 g Natron (etwa $1/5$ der Harzmenge, während die alkalische Lösung $1/10$ der Harzmenge an kaustischem Natron enthält). Diese alkaliarme Lösung scheidet, wenn man sie im Reagenzglas erhitzt, Harz aus. Sie ist das erste Präparat, mit dem ich als Spritzmittel gearbeitet habe. 300 ccm dieser Lösung geben mit gewöhnlichem Wasser auf 10 Liter verdünnt eine 1% Resinol-Natronlösung. Der Tropfen Resinolnatronbrühe hinterläßt beim Eintrocknen einen fast farblosen unsichtbaren Harzüberzug, der, besonders wenn man ihn wiederholt befeuchtet und antrocknen läßt, außerordentlich fest anklebt. Ich glaube aber, daß die Natronbrühe gegenüber den beiden folgenden Präparaten zurücktreten und nicht zur praktischen Verwendung gelangen wird.

Die beiden Brühen, deren Anwendung ich also empfehle, sind die Resinol-Kalkbrühe und die Resinol-Magnesiabrühe. Jede hat ihre besonderen Vorzüge: Die Kalkbrühe hat eine erheblich höhere Adhäsionskraft als andere bekannte Brühen, ihre Dauerhaftigkeit (Abwaschbarkeit und Klebkraft) ist keine geringere, sie bildet auch sichtbare Überzüge. Sie wird also voraussichtlich da einen Fortschritt bedeuten, wo es sich um den Schutz schwer benetzbarer Pflanzen handelt, wie z. B. bei der Bekämpfung der Kieferschütte.

Die Magnesiabrühe ist dagegen völlig neutral, sie wird sich überall da empfehlen, wo es sich um empfindliche leicht zu schädigende Pflanzenteile handelt, und eine stärkere Wirkung zu wünschen ist.

Ich habe verschiedene Pflanzen, Kartoffeln, Obst, Wein, Coniferen usw. mit den Brühen bespritzt und mich davon überzeugt, daß sie den Pflanzen keinen Schaden zufügen und nach wochenlangen Regenperioden oft noch als bläulich weiß scheinende Überzüge bestehen bleiben.

Ich muß nochmals betonen, meine Urteile verdanke ich ausschließlich den Laboratoriumsversuchen. Die Herren vom Pflanzenschutz möchte ich bitten, die weitere Prüfung und Bewertung in der Praxis zu übernehmen; (hier kann die Brühe nur als Mittel gegen den Eichenmehltau geprüft werden. Solche Versuche sind im Gange.) In der hier mitgeteilten Arbeit habe ich vor allem das Ziel verfolgt, ähnlich wie beim Schwammschutz eine vergleichende Bewertung der Pflanzenschutzmittel im Laboratorium zu ermöglichen und Methoden hierfür auszuarbeiten. Die ausführliche Arbeit über diese vergleichenden Prüfungen, von der ich hier nur einzelne Auszüge mitgeteilt habe, soll demnächst veröffentlicht werden.

Über die Bezeichnung der Kiele der Vorspelze bei *Lolium perenne* L. und *L. multiflorum* Link.

Von

Priv.-Dozent Dr. Georg Lakon (Hohenheim-Stuttgart).

(Mit 4 Textfiguren.)

Die Scheinfrüchte des englischen Raigrases (*Lolium perenne* L.) lassen sich bekanntlich von denen des italienischen Raigrases (*Lolium multiflorum* Link.; *Lolium italicum* A. Br.) im allgemeinen durch das Fehlen der Granne unterscheiden. Dieses Merkmal ist indessen nur in den Fällen, bei welchen es sich um die Identität einer bekauntermaßen unvermischten Probe handelt, durchaus zuverlässig. Auch kann über die Zugehörigkeit begranneter Früchte zu *L. multiflorum* kein Zweifel bestehen. Anders bei grannenlosen Früchten, die man in schwankender Anzahl unter typischer, begrannter Früchten des italienischen Raigrases findet! Solche Scheinfrüchte können sowohl dem englischen, wie auch der grannenlosen Form des italienischen Raigrases angehören. Die Feststellung der Identität solcher Raigrasfrüchte ist schwierig und läßt sich nur durch die Bezeichnung der Kiele der Vorspelze durchführen. Auf dieses Merkmal hat meines Wissens zum ersten Male Alexander Braun hingewiesen. In einer Abhandlung über das italienische Raigras¹⁾ schreibt er bezüglich der Hauptcharaktere dieser Art im Vergleich zu den anderen verwandten Arten: Die Vorspelze der Blüte „zeigt an ihren beiden Kiele stärkeren, unter sich getrenntere Wimpern als die anderen Lolche; bei *L. perenne* sind sie viel gedrängter und feiner; bei *L. temulentum* kann man sie an den beiden scharfen Leisten kaum unterscheiden, sie sind wie verschmolzen“. Eingehender hat sich später Wittmack vom Standpunkt der Samenkontrolle mit der Frage der Unterscheidung der beiden Raigräser befaßt. In einem Vortrage führte er aus²⁾: „Besonders charakteristisch ist aber die borstige Be-

¹⁾ Flora. XVII, 1. (1834), (S. 241--253, 257--269). S. 266.

²⁾ Verhandlungen d. botan. Vereins d. Provinz Brandenburg. Jahrg. XVIII. (1876), S. LI--LII. (Vortrag gehalten am 28. Oktober 1876 in der Hauptversammlung des Vereins).

zahnung der oberen Spelze. Diese Spelze ist bei *L. perenne* an Textur derber, aber kürzer und meist unterbrochener bezahnt als bei *L. italicum*, weshalb schon unter einer guten Lupe *L. italicum* stärker gezähnt erscheint. Noch deutlicher wird dies unterm Mikroskop. Die Borstenzähnen der oberen Spelze am reifen Samen messen bei *L. perenne* an der längsten (äußeren) Seite 74²⁾—171 μ meist ca. 85—100 μ ; bei *L. italicum* dagegen 114—208 μ , meist ca. 114—150 μ , an der inneren Seite bei ersterem meist 43—57, bei letzterem meist 67—71. Da die Dicke an der Basis bei beiden gleich ist, so erscheinen daher die Zähnen bei *L. italicum* schlanker, und gewöhnlich stehen sie auch dichter. — Bei *Lolium temulentum* sind sie noch kürzer als bei *L. perenne* (57—85 μ an der äußeren Seite) und stark verdickt, hier ist auch das Lumen meist mit einer bräunlichen Masse angefüllt; bei *L. remotum* Schrk. (*L. arvense* Schrd.) sind die Zähnen am kürzesten (28—37 μ) und gleichfalls stark verdickt.“ In den Handbüchern über landwirtschaftliche Samenkunde drücken sich die Autoren nur kurz und keinesfalls eindeutig aus. In Harz' Samenkunde¹⁾ heißt es bei *L. perenne*: obere Spelze kurz-mikroskopisch-borstig; bei *L. italicum*: obere Spelze lang borstig gewimpert. Nach Settegast²⁾ sind die Ränder der Bauchspelze bei *L. italicum* „durch stärkere Borstenhaare bewimpert“ als bei *L. perenne*. Eine bildliche Darstellung des Unterschieds finden wir bei Rostrup³⁾ und bei Stebler⁴⁾. Die Rostrupsche Zeichnung der Bezahnung des italienischen und englischen Raigrases gebe ich auf Fig. 1 in der Original-Größe wieder. Von der Steblerschen Zeichnung ist ein Teil in zweifacher Vergrößerung auf Fig. 2 reproduziert. Stebler sagt an dieser Stelle unter Hinweis auf seine Figur: „Schon A. Braun führt aus, daß die Stachelhaare auf den Kielen der Vorspelze beim italienischen Raigrase dichter stehen, als beim englischen.“ Bei einer tabellari-schen Gegenüberstellung der Unterschiede zwischen englischem und italienischem Raigrase steht aber in demselben Werke⁵⁾ bezüg-

1) Landwirtschaftliche Samenkunde. 2. Bd. Berlin 1885, S. 1341—1342.

2) Die landwirtsch. Sämereien usw. Leipzig 1892, S. 231.

3) Aarsberetning fra Dansk frokontrol for 1901—1902 af O. Rostrup. Kopenhagen 1903, S. 41.

4) Stebler und Volkart. Die besten Futterpflanzen. 1. Bd., 4. Aufl., S. 59, Abb. 46.

5) S. 47.

lich der Bezeichnung der Kiele der Vorpelze für das englische Raigras: „auf den Nerven fein und dicht gewimpert“; für das italienische Raigras: „auf den Nerven gröber und entfernter gewimpert“.

Vergleichen wir die vorstehenden Angaben der verschiedenen Autoren untereinander, so können wir feststellen, daß sie sich

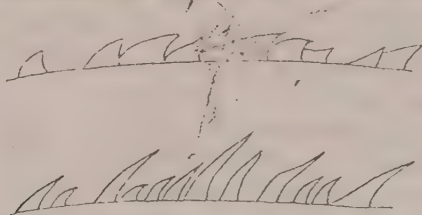


Fig. 1. Die Bezeichnung der Vorpelze bei *L. perenne* (oben) und *L. multiflorum* (unten) nach Rostrup. (In der Größe des Rostrup'schen Originals).

zum Teil widersprechen. Die Steblerschen Angaben stehen sogar gegenseitig im Widerspruch. Zunächst ist die oben zitierte Behauptung, daß nach A. Braun die Zähne bei italienischem Raigras dichter stehen sollen als bei englischem, falsch: A. Braun

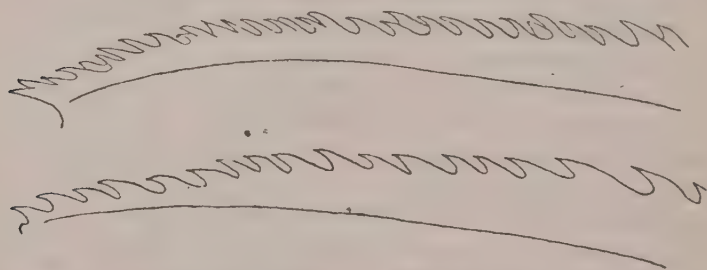


Fig. 2. Die Bezeichnung der Vorpelze bei *L. perenne* (unten) und *L. multiflorum* (oben) nach Stebler. (Etwa aufs Zweifache des Steblerschen Originals vergrößert).

schildert, wie wir bereits oben gesehen haben, den Sachverhalt gerade umgekehrt. Die Steblersche Schilderung stimmt andererseits mit der von diesem Autor gegebenen Figur überein (vgl. Fig. 2), steht aber (ebenso wie die Figur) in direktem Widerspruch zu den in der oben zitierten tabellarischen Zusammenstellung enthaltenen Angaben. Die Ausführungen von A. Braun,

Wittmack, Harz, Settegast¹⁾ und die Abbildung von Rostrup stimmen, was die Länge der Zähne anbelangt, miteinander überein, nämlich darin, daß die Zähnchen bei *L. multiflorum* länger sind als bei *L. perenne*, während nach der Figur von Stebler die Bezeichnung des italienischen Raigrases nur feiner aber nicht länger als die des englischen erscheint. Was dagegen die Entfernung der Zähne voneinander betrifft, so paßt die Angabe Wittmacks, daß die Zähne von *L. perenne* meist unterbrochener stehen als die von *L. multiflorum*, wohl auf das Steblersche, aber nicht auf das Rostrupsche Bild, nach welchem letzteren die Zähne des englischen Raigrases gedrängter, die des italienischen mehr unterbrochen stehen. Mit der Zeichnung Rostrups steht andererseits die Beschreibung von A. Braun im Einklang.

Die in der Literatur vorhandenen Widersprüche veranlaßten mich, die Frage einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen. Hierbei stellte es sich bald heraus, daß die Abbildung im Steblerschen Buch den Sachverhalt keinesfalls richtig illustriert, daß sie eher geeignet ist, irrezuführen. Da sich dieses ausgezeichnete Werk mit Recht der größten Verbreitung und Beliebtheit erfreut, so scheint mir eine Richtigstellung im allgemeinen Interesse zu liegen. Andererseits macht die Mannigfaltigkeit der Formen eine genauere Darlegung der Verhältnisse notwendig.

Zu meinen Untersuchungen standen mir außer zahlreichen Samenproben verschiedenen Ursprungs auch mannigfaches frisches und Herbar-Material zur Verfügung. In der überwiegenden Anzahl der Fälle war die Bezeichnung der Kiele der Vorspelze für jede Art sehr charakteristisch und je einem bestimmten Typus entsprechend, doch konnten auch Ausnahmen festgestellt werden, die eine geringere oder beträchtlichere Abweichung vom Typus darstellen. Die interessantesten Formen habe ich auf Fig. 3 und 4 vereinigt.

Die Form Fig. 3f stellt die typische Bezeichnung von *L. perenne* dar: Die Zähnchen gehen bei auffallender Gleichmäßigkeit der Form unmittelbar ineinander über ohne Zwischenräume, sie stehen also gedrängt, sind sehr kurz und im Verhältnis hierzu an der Basis sehr breit (die Spitze daher stumpf), und zeigen eine gleichmäßige starke einseitige

¹⁾ Die von A. Braun und von Settegast für die Borstenhaare des italienischen Raigrases gebrauchte Bezeichnung „stärker“ ist nicht völlig eindeutig: es müßte eher „länger“ heißen.

Neigung nach der Spitze der Spitze hin, wobei die eine (die längere) Flanke leicht konvex, die andere (die kürzere) konkav ist (Zahn daher schnabelförmig, von plastischem Aussehen). Die Form stimmt mit der Abbildung von Stebler vollkommen überein. Auch die Abbildung Rostrups entspricht dieser Form, nur daß hier an zwei Stellen zwei größere Zwischenräume vorhanden sind. Solche Zwischenräume kommen tatsächlich nicht selten bei *L. perenne* in wechselnder Anzahl und Größe vor. Einen solchen Fall stellt z. B. Fig. 3a dar: die Zähne stehen hier einzeln durch größere Zwischenräume voneinander getrennt, ihre Form ist nicht die typische: sie sind schlanker, nämlich länger und an der Basis

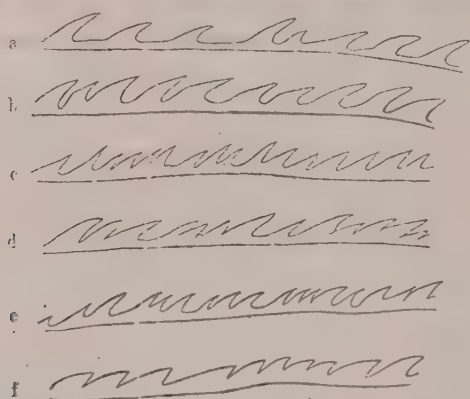


Fig. 3. Die Bezahnung der Kiele der Vorsepelze bei *L. perenne* nach eigenen Untersuchungen (mit dem Abbeschen Zeichenapparat gezeichnet; auf das Fünftel der nat. Größe reduziert). f typische Form. a-e mehr oder weniger vom Typus abweichende Formen.

schmäler (daher am Gipfel mehr zugespitzt) als die der typischen Form und weniger schnabelförmig gebogen (von mehr starrerem Aussehen). Die Figuren 3b-e stellen Übergänge von der typischen (Fig. 3f) zu der vom Typus extrem abweichenden Form (Fig. 3a) dar.

Abb. 4a stellt die typische Bezahnung von *L. multiflorum* dar. Die Zähne gehen zwar auch hier ohne Zwischenräume ineinander über, sind aber ungleichmäßig gebaut und haben eine von der des englischen Raygrases bedeutend abweichende Form: Die Länge der einzelnen Zähne ist im Vergleich zu der Breite der Basis außerordentlich groß (daher die Zähne

am Gipfel scharf zugespitzt); die beiden Flanken der Zähne sind geradlinig oder kaum merklich bogenförmig und was ihre Länge anbelangt nur geringfügig voneinander verschieden, so daß die Zähnchen eine ungleichmäßige, kaum ausgesprochene Neigung nach der Spitze der Spelze hin zeigen. Die Zähnchen bieten also hier in ihrer Gesamtheit ein ungleichmäßiges, ausgesprochen starres Aussehen. Der dichtere Stand der Zähne von Fig. 4a im Vergleich zu Fig. 4f ist nicht auf einen mehr lückenlosen Zusammenhang, sondern auf die geringere Breite

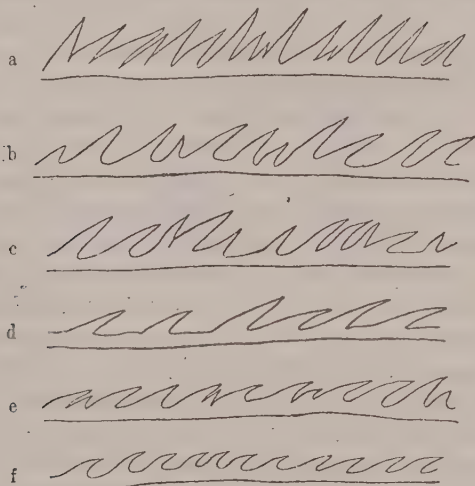


Fig. 4. Die Bezahnung der Kiele der Vorspelze bei *L. multiflorum* nach eigenen Untersuchungen (mit dem Abbeschen Zeichenapparat gezeichnet; auf das 75fache der natürl. Größe reduziert. a-d typische Formen. e-f seltene, vom Typus abweichende Formen.

der einzelnen Zähne (an der Basis) zurückzuführen. Die Figur Steblers wird den tatsächlichen Verhältnissen nicht gerecht, da sie den Unterschied in Länge und Form der Zähne nicht zum Ausdruck bringt. Dies tut die Rostrupsche Figur, welche aber einen mehr isolierten Stand der einzelnen Zähne zeigt. Solche Zwischenräume kommen in der Tat bei *L. multiflorum* noch öfter vor als bei *L. perenne*. Einen solchen Fall illustriert insbesondere Fig. 4d. Fig. 4b-c stellen Zwischenformen dar. Diese drei, fast so oft wie der Typus vorkommenden Formen weisen einen mehr unterbrochenen und weniger starren Stand der Zähne auf. In

selteneren Fällen kann die Abweichung in Form und Größe der Zähne vom Typus sogar so weit gehen, daß die Bezeichnung von der des englischen Raigrases kaum zu unterscheiden ist. Solche äußerst seltenen Fälle stellen Fig. 4e und f dar. Fig. 4f nähert sich außerordentlich der typischen Form des englischen Raigrases (Fig. 3b) oder zum mindesten der ihr nächsten Übergangsformen (Fig. 3e). Fig. 4e ähnelt anderen selteneren Formen des englischen Raigrases (etwa Fig. 3b, c, d). Auch Formen, wie die bereits erwähnte Fig. 4d kommen bei *L. perenne* selten vor (vgl. Fig. 3a).

Vergleichen wir die oben zitierten Literaturangaben mit der typischen Form der Bezeichnung bei *L. perenne* und *L. multiflorum*, so können wir folgendes feststellen: Die Darstellung A. Brauns ist im wesentlichen richtig, aber nicht klar genug. Die eingehenden Darlegungen Wittmacks entsprechen bis auf zwei Punkte den Tatsachen: erstens kommt die Bezeichnung nicht bei *L. perenne* sondern eher bei *L. multiflorum* meist unterbrochener vor, und zweitens ist der Unterschied in der Länge der beiden Flanken der Zähne wohl bei *L. perenne*, nicht aber bei *L. multiflorum* so groß, wie aus den von diesem Autor angegebenen Zahlen zu schließen wäre. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß die Angabe Brauns, daß die Zähne bei *L. tenax* wie verschmelzen und kaum zu unterscheiden wären, den Tatsachen nicht entspricht. Nach meinen Beobachtungen sind die Zahnchen bei *L. tenax* wohl ausgebildet, erinnern in der Form an die des italienischen Raigrases und stehen, was die Größe betrifft, zwischen diesen und denjenigen des englischen Raigrases (sind also nicht — wie Wittmack angibt — noch kürzer als die der zuletzt genannten Art); die Wand ist — wie Wittmack richtig hervorhebt — stark verdickt. Im übrigen scheint Wittmack die Angaben A. Brauns nicht gekannt zu haben, desgleichen Stebler, sowie Rostrup die oben zitierte Arbeit Wittmacks.

Die Feststellung von Formen, welche (wie bei Fig. 3a-b: 4e-f) vom Typus derart abweichen, daß die Artzugehörigkeit der betreffenden Scheinfrucht daran schwierig oder kaum erkannt werden kann, führt zu der Frage nach dem Werte dieses Unterscheidungsmerkmals. Daß dieses Merkmal nicht in allen Fällen absolut zuverlässig ist, muß nach den obigen Ausführungen als feststehend angesehen werden. Diese Ausnahmefälle verlieren

indessen an Bedeutung, sobald ihre Häufigkeit in Betracht gezogen wird. Die von mir beobachteten wenigen Ausnahmefälle konnten in der Tat nur nach mühsamem Suchen an einem sehr umfangreichen Material gefunden werden. Kein einziger Posten zeigte eine besondere Häufigkeit solcher Ausnahmen. Besonders wichtig ist die Tatsache, daß bei *L. multiflorum* ein Zusammenhang der typischen Bezahnung mit dem Vorhandensein der Granne keinesfalls existiert. Mir gelang es sogar in keinem einzigen Falle, an graunenlosen Scheinfrüchten des italienischen Raigrases zweifelhafte Bezahnung festzustellen; sie war hier stets typisch ausgebildet. Ausnahmefälle dürften demnach bei den graunenlosen Früchten zum mindesten nicht häufiger vorkommen als bei den Begrannnten. Die Ausnahmefälle sind also infolge der großen Seltenheit ihres Auftretens keinesfalls geeignet, der Bezahnung als Unterscheidungsmerkmal Abbruch zu tun.

Am Schluß meiner Ausführungen möchte ich nochmals die Charakteristik der Bezahnung der Kiele der Vorspelze beim englischen und italienischen Raigrase kurz zusammenfassen:

Lolium perenne: Zähnechen im Vergleich zu der breiten Basis sehr kurz, die eine Flanke sehr lang und leicht konvex, die andere sehr kurz und leicht konkav (raubvogelschnabelförmig), gleichmäßig stark einseitig geneigt, an der Spitze stumpf; die ganze Reihe der Zähne meist von auffallender Gleichmäßigkeit der Form, von plastischem Aussehen, ohne größere Zwischenräume (dichter Stand der Zähne, die unmittelbar ineinander übergehen) (vgl. Fig. 3f).

Lolium multiflorum: Zähnechen im Vergleich zu der (ebenso breiten oder noch schmäleren als bei *L. perenne*) Basis sehr lang, mit fast gleichlangen, geradlinigen oder kaum merklich bogenförmigen Flanken, nur leicht und ungleichmäßig einseitig geneigt, am Gipfel scharf zugespitzt; die ganze Reihe der Zähne unregelmäßig gebaut, von starrem Aussehen, oft von größeren Zwischenräumen unterbrochen (Vgl. Fig. 4a-d).

Kleine Mitteilungen.

Die Lösung der Phylloxerafrage durch Reformierung der Rebenkultur. Nach den Mitteilungen des agrarischen Universitätsprofessors Popoff, über welche ich kurz berichtet habe, nun schon zur Kenntnis berichtet (zuletzt Zeitschrift für angewandte Entomologie, Bd. V, 1910) trotzten in Mazedonien Reben, die baumartig in oberirdischen, gelockertem Boden wuchsen, den Reblausangriffen. Aus dieser Tatsache leitet nun der Verfasser S/ diese von solch allseitiger Tiefe weit ab, daß wir uns hier kurz mit seinen Ausführungen befassen müssen vor allem in bezug auf unseren deutschen Weinbau.

Schon der verstorbene Ökonomierat Oberlin vertrat den Standpunkt, unsere europäischen Reben fielen nur deshalb der Reblaus zum Opfer, weil wir ihnen nicht die nötige Freiheit in der Entwicklung ließen. Er behauptete Reben, die ähnlich den wilden Reben gezogen würden (nämlich 5 m lange Kordonen), fielen der Reblaus infolge ihres stückelhaft entwickelten Wurzelwerkes nicht zum Opfer. Diese Anschauung, die richtig ist, hat sich inzwischen mehrfach bestätigt und Popoff bringt selbst Beispiele dafür. Er führt die Ursache auf die alljährliche Bodenlockerung zurück, denn die baumartigen Reben, die in Mazedonien in reblausversuchten Gegenden gesund überdauern, wachsen an Stellen, an welchen der Boden niemals gelockert wird, ja sogar teilweise gepflastert ist. Die Wurzeln solcher Pflanzen kann die Reblaus dann nicht erreichen. Nach Popoff muß nämlich die Phylloxera für ihre normale Entwicklung und Fortpflanzung eine dauernde Wanderung von den Wurzeln zur Oberfläche und umgekehrt ausführen. Er scheint also anzunehmen, daß, sobald die Phylloxera nicht aus dem Boden herauskommen, also nur den unterirdischen Entwicklungskreislauf vollenden kann, der durch sie angerichtete Schaden auch nicht so groß sei. Diese Annahme wäre aber ein gewaltiger Irrtum, denn in Deutschland werden die Reblauschäden mit Umwandlung des oberirdischen Entwicklungskreislaufes (Geschlechtstiere, Gallenbildung) angerichtet!

Mir scheint der kräftige Wuchs der mazedonischen Reben selbst in reblausversuchten Gebieten ganz einfach dadurch erklärlich zu sein, daß diese Reben gar keine Rebläuse an den Wurzeln haben. An keiner Stelle spricht sich der Verfasser darüber klar aus, und doch wäre das für die ganze Frage von größter Bedeutung, denn nur wenn die Reben bei Reblausbefall gesund bleiben, kann man von „phyllloxerafesten“ Reben sprechen in dem Sinne, wie man dieses Wort z. B. für bestimmten Arabisartenreben gebraucht. Wenn aber keine Rebläuse an den Wurzeln sind, dann ist alles nur Phantasie. Dann können wir mit dem gleichen Recht unsere in versuchten Rebgärten noch gut gedeihenden Reben als phylloxerafest bezeichnen und bestreiten, wenn sie es nicht, sobald sich Rebläuse auch an ihren Wurzeln festsetzen.

Sollten jedoch Rebläuse an den Wurzeln der baumartigen Reben vorkommen, dann aber nicht schaden, dann wäre das auch ein Beweis für die Reblausbekämpfung verwertbare Tatsache, denn die Löss- und Sand-Reben Mazedoniens sind schon sehr alt, sie hatten also offenbar

schon sehr tiefgehende, mit starker Borke versehene Wurzeläste, denen die Rebläuse keinen groben Schaden mehr zufügen konnten, als diese nach Mazedonien eingeschleppt wurden.

Wie sich der Verfasser die Erziehung baumartiger Reben in reblausverseuchten Böden vorstellt, ist mir auch nicht klar. Frisch gepflanzte Reben gehen doch — auch wenn wir die Bodenoberfläche feststampfen würden — alsbald zugrunde, weil die für die Nahrungsaufnahme in Betracht kommenden Wurzelnenden von den Rebläusen angestochen werden und später verfaulen. Man ist also gar nicht in der Lage, eine baumartige Rebe zu erhalten.

Daß die Popoffsche „Lösung der Phylloxerafrage“ für unsere deutschen Verhältnisse vollkommen aussichtslos ist, wird jedem Weinbauer sofort klar sein. Auch der Verfasser sieht ein, daß sich eine baumartige Rebenerziehung in Deutschland weder mit dem Klima noch mit der Weinqualität verträgt. Er glaubt aber, man könne auch für Deutschland eine Erziehungsform finden, die den Rebstock üppige Entwicklung gestattet, ohne daß der Boden bearbeitet zu werden braucht. Er wird zu diesem Vorschlag in deutschen Weingebieten wenig Zutrauen finden. Die Winzer werden ihn also nicht aus theoretischen Gründen und Bedenken ablehnen, sondern weil er wissenschaftlich noch gar nicht genügend gestützt und praktisch unmöglich ist.

K. Müller, Augustenberg.

Literatur.

Des Raum Mangels wegen wird in dieser Nummer nur eine Liste gegeben. Die Besprechungen wichtigerer Arbeiten folgen im nächsten Bande.

Beckenstedt, H., Bessere Aussichten für die Lupinenverwertung. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 18, S. 587—588.

Buchka, K. von, Das Lebensmittelgewerbe. Ein Handbuch für Nahrungsmittelchemiker, Vertreter von Gewerbe und Handel, Apotheker, Ärzte, Tierärzte, Verwaltungsbeamte und Richter. Band IV. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig, 1919. 412 Seiten mit 21 Abbildungen.

Nahrungs-
mittel.

Der vorliegende 4. Band des Handbuches behandelt in drei Abschnitten die Milch und Milcherzeugnisse, die Süßstoffe und das Bier. Meyer.

Das Aufbewahren der Weintrauben und Pflaumen. Reichs-Gemüse- und Obstmarkt IV (1919), Nr. 108, S. 1.

Verschiedene Konservierungsverfahren von Pflaumen und Weintrauben für die Kleinwirtschaft. My.

Elrenberg, P., Wahn-Haslinger, E., Zyl, J. P. van, Vergleich der Trocknungskosten für Zuckerrüben auf einem Trommeltrockner und einer Darranlage. Landw. Jahrb. LIII (1919), Heft 4, S. 525—560.

Nach den angestellten Untersuchungen und Berechnungen arbeitet der Trommeltrockner rationeller und vorteilhafter und ist der Darre entschieden vorzuziehen. My.

Etty, M. W., De suikerindustrie in Natal. De indische Mercur XLII (1919), Nr. 43, S. 813—815.

Verf. bespricht Kultur, Anpflanzung, Fabrikeinrichtungen, Fabrikate, Arbeitskräfte, Löhne und Ernteaussichten. Hahnemann.

Fischmann, O., Die künstliche Trocknung und Verfütterung der Brennessel. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 67, S. 597—598.

Ernte, natürliche und künstliche Trocknung, Zusammensetzung der getrockneten Brennesselblätter und ihre Verwertung. My.

Gabriel, A., Die Kontrolle des Futtermittelhandels vom 1. April 1918 bis 31. März 1919. Bericht der Württemb. Landw. Versuchsstation Hohenheim. Sonderabdruck aus dem Württemb. Wochenblatt für Landwirtschaft 1919, S. 39.

Lauterbach, W., Die Kartoffeltrocknung im Kriege. Beiträge zur Kriegswirtschaft, Heft 54/55, Berlin 1919.

Mohs, K., Rübenmehl als Streckungsmittel für die Brodbereitung. Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen, 10. Jahrg., Nr. 1/2, S. 3—5.

Markgraf, F., Artischocken und Kardi im Herbst und Winter. Reichs-Gemüse- und Obstmarkt IV (1919), Nr. 110, S. 1.

Anzucht, Düngung, Bodenbearbeitung, Pflanzen, Kultur, Ernte und Überwinterung von Artischocken und Kardi. My.

Markgraf, F., Die Ernten der Wintergemüse. Reichs-Gemüse- und Obstmarkt IV (1919), Nr. 113, S. 1.

Nach allgemeinen Ausführungen über Früh-, Sommer-, Herbst- und Wintergemüse werden der richtige Zeitpunkt wie die sachgemäße Einernung des Wintergemüses beschrieben. My.

Pfeiler, W. und Engelhardt, F., Über den Nachweis von Rizin in Futtermitteln mit Hilfe der serologischen (Präzipitations-, Komplementsablenkung- und Konglutinations-) Methoden sowie der Hämagglutination. Landw. Jahrb. LIII (1919), S. 561—583.

Richert, A., Die Verwertung der Pilze nach ihrer Eigenart. Land und Frau III (1919), Nr. 36, S. 280.

Verschiedene Konservierungsverfahren und Verwertungsarten für die einzelnen Pilze. My.

Sago en Sago-producten. Buitenzorg 1919, 45 Seiten. Publicaties van de Afdeeling Handel 1919, Nr. 2.

Scherer, R., Lebensmittel, deren Ersatzstoffe und künstliche Nährpräparate. (A. Hartlebens Chemisch-technische Bibliothek, Band Nr. 360) A. Hartlebens Verlag, Wien u. Leipzig, 1919, 428 S.

Steppes, R., Trocknungsverfahren bei Getreidegarben. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 76, S. 574—575, mit 8 Abbildungen.

Bericht über die Ernteverfahren in verschiedenen Gegenden, den die Abbildungen besonders anschaulich gestalten. My.

Zielstorff, W., Über Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Weinstrestermehl. III. Landw. Ztg. XXXIX (1919), Nr. 83/84, S. 433.

Untersuchungen und Fütterungsversuche mit aufgeschlossenem und nicht aufgeschlossenem Weinstrestermehl, die seine Wertlosigkeit als Futtermittel ergaben. My.

Genußmittel.

Bernard, Ch., Over de kieming van de Theezaden. Mededeelingen van het proefstation voor thee, Nr. XLIII. Batavia 1915, 9 S., 6 Taf.

Bredemann, G. und Schätzlein, Chr., Über Herstellung und Zusammensetzung kleinasiatischer Traubensaftkonserven. Zeitschr. f. Unters. Nahrungs- u. Genußmittel XXXVIII (1919), S. 16—24.

Den Doop, J. E. A., Gallobelicus Nicotianae Königsberger. Bulletin van het Deli Proefstation Medan, Sumatra, Nr. 12, August 1919.

Diem, K., Bemestingsproeven bij de tabak in het veld. Mededeel. van het Deli Proefstation te Medan, Sumatra. Tweede Serie Nr. IV, 1919, S. 1—108.

Hoffmann, Der Tabakbau. Zugleich fünfte, neubearbeitete Auflage von A. v. Babo, Der Tabakbau. Berlin 1919, Paul Parey. 181 S., 37 Textabbild. und 1 Bauplan.

Auch diese Ausgabe, die wesentlich vermehrt worden ist, vor allem durch Einschalten des Abschnittes „Qualität des Tabaks“ wird in Fachkreisen die ihr zukommende Anerkennung finden. Ha.

Leersum, P. van en Bernard, Ch., Over de selectie van de Theeplant III. Mededeel. van het proefstation voor thee, Nr. XLIII, Batavia 1915, 22 S.

Rothenfusser, S., Schwarzer Tee. — Deutscher Tee. — Deutscher Schwarzer Tee. Zeitschr. f. öffentl. Chemie XXV, S. 111—121, 127—139.

Angabe der wichtigsten Verordnungen, der Teeersatzmittel und ihrer Bestandteile und der Vorschriften für ihren Verkauf. Ha.

Tabakfermentation im kleinen. Land u. Frau III (1919), Nr. 34, S. 265.

Einige Fermentierverfahren für Tabak in kleinen Mengen. My.

Die Tafeltraubenkultur in Belgien. Wein und Rebe I (1919), Heft 1, S. 59—62.

Anlage, Zucht, Arten und Erfolge der Weintraubenkultur in Belgien. My.

Alpers, K., Die Bedeutung der Obstkernsammlung und die Herstellung von Obstkernöl im Kleinbetriebe. Pharm. Ztg. LXIII (1918), S. 354—355.

Fette.

Auszüge und Mitteilungen. Tropenpfl. 1919, Nr. 8, S. 262.

Piassavafett wird als ein dem Kokosfett ähnliches Fett aus den Piassavapalmen gewonnen. Ha.

Cavel, L., Die Gewinnung von Kienöl (Holzterpentinöl) aus den Wurzelstöcken (Stumpen, Stubben usw.). Farbe und Lack 1919, S. 44, 52, 61, 68.

Besprechung amerikanischer Patente. Schilderung einer Aufarbeitung der Wurzelstöcke zu Kolophonium und Terpentinöl in Österreich Ungarn. Beschreibung der Stockholzextraktion mit unbeweglichem Extraktionsgut und beweglicher Extraktionsfläche in Bosnien. Ha.

Der Ölgehalt der mandschurischen Sojabohne. Allg. Drogisten-Ztg. 1919, Nr. 4, S. 14.

Bei chemischen Analysen der mandschurischen Sojabohne sind niemals 20% Öl festgestellt worden, aber Ölmühlen in Daluy behaupten 20% gewonnen zu haben. Daneben ist festgestellt worden, daß der Ölgehalt je nach der Güte der Ernte sehr verschieden ist. Er schwankt, soweit mit Sicherheit bekannt ist, zwischen 16,94 und 18,22% Öl.

P. Graebner, jun.

Engländer, P., Ergebnis der Verwendung inländischer Leinölersätze in der Lack-, Firnis- und Kitterzeugung. Öl- u. Fettindustrie I, 83, S. 1—3.

Ein vollwertiger Ersatz für Leinöl ist bisher noch nicht gefunden worden. Zur Verfügung standen an Rohstoffen nur Camaronharz und Mineralöl in reichlicheren Mengen. Ha.

Engländer, P., Etwas zur Wirtschaftlichkeit der Fettseifefabrikation. Brennerzeitg. 1919, Nr. 1347.

Da der Fettpilz nur auf der Oberfläche gedeiht, sind zur wirtschaftlichen Gewinnung des Pilzes sehr flache Schalen von geringer Abmessung nötig. Ha.

Fordyce, L. und Torrance, D. M., Analyse von Pflaumenkernen. Chem. News 118, S. 242—243, Cornell College.

Pflaumenkerne mit Äther extrahiert liefern 42% Öl. Am 1. sind 2,47% N und 37,42% Zucker (Fructose und Glukose, vielleicht auch Rohrzucker) nachzuweisen. Das Öl besteht aus einem dem Kakaoöl und einem dem Kakaool ähnlichen Öl. Für das erstere geben die Verfasser an: E.—5°, D. 0,9055, V. Z. 239,8, für das letztere: D. 0,9119, V. Z. 207,4. Beide Öle sind nicht flüchtig. Ha.

Griffiths-Jones, E., Ägyptisches Lattichöl. Reports and Notes of the Public Health Laboratories, Cairo 1918, 1; Analyst 44, S. 170.

Der Ölgehalt des von *Lactuca scariola oleifera* stammenden Samens beträgt 35,7% (niedrigster) bis 36,3% (höchster Wert). Das Öl ist goldgelb, selbst bei 0° klar bleibend und gehört zu den halbhartnenden Ölen. (Vergl. Ref. S. 203.) Ha.

Grün, Ad., Die Fettchemie und Fettindustrie in den Jahren 1914 bis 1918. Chem.-Ztg. XLIII (1919), Nr. 127, S. 717—724; Nr. 129, S. 737—739.

Verf. stellt in einer Literaturübersicht die über Fettchemie und Fettindustrie von 1914—1918 handelnden Abhandlungen zusammen. Einleitend wird ein wirtschaftlicher Überblick gegeben. — In Fortsetzung seiner Literaturübersicht über die Fettchemie und Fettindustrie von 1914—1918 bespricht Verf. die Untersuchungen über Bestandteile der Fette und Wachse. Ha.

Heuß, R., Teeröl als Brennstoff. Zeitschr. d. Bayr. Revisionsvereins XXIII, S. 1; Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. XLVII, S. 99—100.

Knorr, Fr., Über die Zusammensetzung einiger Speisefette und Speiseöle. Seifensieder-Ztg. und Revue über die Harz-, Fett- und Ölindustrie mit dem Beiblatt der „Chemisch-technische Fabrikant“ XLVI (1919), Nr. 24, S. 521—522.

Verf. gibt in Tabellenform die Untersuchungsergebnisse an Fetten und Ölen, die für Genußzwecke bestimmt sind, an. Die Untersuchungen wurden schon vor dem Kriege vorgenommen. Ha.

Mineralölversorgungsgesellschaft, Schmieröle aus Urteer. Täglt. Ber. über d. Petroleumind. 1919, Nr. 26; Braunkoble XVIII, S. 82.

Moore, R. J. und Egloff, G., Fette und Fettsäuren aus Petroleum. Chem. Metallurg. Engineering XVIII (1918), S. 308—311.

Odrich, W., Ölsaaten und Öle in Niederländisch-Indien. Seifenfabr. XXXIX (1919), S. 125—126.

Rothéa, Beitrag zum Studium des Traubenkernöles, des Johannisbeerkernöles, des Tomatenkernöles, sowie der Kuchen, die bei der Herstellung hinterbleiben. Bull. Sciences Pharmacol. XXVI, S. 105—110. Laboratoire de l'inspection technique des substances. Angaben der Bestandteile der einzelnen Kernarten. Ha.

Thurston, A., Maisöl. Mittl. Drugg. and Pharm. Rev. LII (1918), S. 155—156. Ohio State University.

Beschreibung und Herstellung des Maisöles.

Ha.

Thurston, A., Sesamöl. *Middl. Drugg. and Pharm. Rev.* LII (1918), S. 252—255. Ohio State University.

Beschreibung und Herstellung des Sesamöls. Ha.

Thurston, A., Sojabohnenöl. *Middl. Drugg. and Pharm. Rev.* LII (1918), S. 202—203. Ohio State University.

Beschreibung und Herstellung des Sojabohnenöles. Ha.

Weis, Aug., Die Verarbeitung des Maises auf Keime und Öl. *Seifensieder-Ztg.* XLVI, S. 116, 138—139.

Verf. schildert die Maisölfabrikation. Ha.

Andés, L. E., Die Gewinnung von Harz in Mitteleuropa. *Seife* III, S. 684—687, 702—704.

Harze usw.

Übliche Verfahren zur Coniferenharzgewinnung in Österreich-Ungarn. Ha.

Andés, L. E., Ein neues Produkt aus dem neuseeländischen Kauriharz. *Neueste Erfindungen* XLVI, S. 60—62

Das durch Kondensation des beim Schmelzen des Kauriharzes gewonnene flüchtige Öl enthält ein Nebenprodukt, das Benzin und Benzol ersetzen und als Öl in der Lackindustrie verwandt werden kann.

Ha.

Andés, L. E., Über Geigenharz. *Neueste Erfindungen* XLVI, S. 198 bis 199.

Schilderung der Herstellungsrezepte und Aufzählung der im Handel gebräuchlichen Marken. Ha.

Cayel, L., Über den antiseptischen Wert einiger ätherischer Öle. *Chem.-Ztg.* 1918, S. 453.

Goldschmidt, F. and Weiß, G., Deutsche Harze und ihre Eignung für die Seifenfabrikation. *Seifenfabr.* XXXIX (1919), S. 69—73; *Ztschr. Angew. Chem.* XXXII (1919), I, S. 33—36.

Gschwender, G., Die Rosenölerzeugung Bulgariens. *Seifenfabr.* XXXVIII (1918), S. 213—214.

Hwr., Die wichtigsten ausländischen Gummikulturpflanzen und ihre Beziehungen zur Maschinenindustrie. *Der Weltmarkt* VII (1919), Nr. 22, S. 432.

Es wird kurz auf die wichtigsten ausländischen Gummikulturpflanzen hingewiesen, die für die deutsche Gummi- und Maschinenindustrie von Bedeutung sind. Als solche werden angeführt: Der Kautschukbaum, die Gummiliane, der indische Feigenbaum und der Guttaperchabaum. Ha.

H., Kirschgummi. *Reichs-Gemüse- u. Obstmarkt* IV (1919), Nr. 117, S. 2.

Kleiner gemeinverständlicher Aufsatz über Auftreten, Bestandteile, Entstehung und Verwertung des Kirschgummis oder Kirschharzes. Ha.

Klimburg, H. v., Die Harze. *Seife* III, S. 802—804.

Beschreibung der Harze. Ha.

Leinigen, Graf zu, Gewinnung von Kolophonium und Terpentinöl in Deutschland. *Seife* III, S. 600—601, 619—621.

Ausführliche Beschreibung der Verfahren zur Gewinnung der Coniferenharze. Ha.

Merz, J., Verfahren zur unmittelbaren Sonderung und Reindarstellung der in harzhaltigen Rohstoffen enthaltenen festen und öligen Produkte. *D. R. P.* 302 442, Kl. 22h vom 31. 8. 16 aus- gegeben 20. 5. 1919. Ha.

Salvaterra, H., Extraktionsharze aus Fichtenschmarrharz. I. Mitt. Chem.-Ztg. XLIII (1919), Nr. 130, S. 739.

Tschireh, A., Entstehung der Harze. Chem.-Zentralbl. II, S. 673.

Phyosterinhyperbolie entsteht durch tiefgreifende Verletzungen der Pflanzen. Aus den Phyosterinen entstehen die Resinole, die beim Abbau die Terpene ergeben. Durch Luft- und Lichteinwirkung ändern sich die Resinotannole aus den Resinolen. Ha.

Walbaum, H., Zur Kenntnis des japanischen Pfefferminzöls. Journ. prakt. Chem. XCVI (1918), S. 245—250.

Wallach, O. und Mitarbeiter, Zur Kenntnis der Terpene und der ätherischen Öle. Lieb. Ann. Chem. Bd. 418 (1919), S. 36—69.

Wilson, C. P. und Young, C. O., Eine Methode zur Bestimmung des Gehalts der Schalen der Agrumenfrüchte an flüchtigem Öl. Journ. Ind. Eng. Chem. IX (1917), S. 959—961.

Zur Bestimmung des Gehalts der Schalen der Agrumenfrüchte eignet sich am besten die Destillation mit Wasserdampf, wozu eigens seitens des Verfassers eine Flasche mit engem, tariertem Hals hergestellt wurde, die als Auffanggefäß dient. Ha.

Wright, F. E., Die Kristallisation des Meuthols. Journ. Amer. Chem. Soc. XXXIX (1917), S. 1515.

Kautschuk usw. Boutarie, J., Zusammenfassung einer Studie über verschiedene Madagaskar-Kautschuksorten und ihre Mischung mit Guayule und Balata. Caoutchouc et Gutta-percha XVI, S. 9893—9900.

Hillen, G. H., Arbeiten über Kautschuk und Gutta-percha. Ztschr. für angewandte Chemie XXXII. Aufsatzteil I (1919), S. 301—304. Nr. 78, S. 309—312.

Verf. setzt seine auf Seite 279 begonnene Literaturübersicht über Kautschuk und Gutta-percha fort und führt die Literatur über Vulkanisation, Regeneration und Fabrikation von Kautschuk- und Gutta-percha-waren und Analytik an. Ha.

Vries, O. de, Bereiding en eigenschappen van plantagerubber. Uitgave van de Vereeniging „Centraal Rubberstation“, 1919.

Farbstoffe. Cross, C. F., Greenwood, C. V. und Lamb, M. C., Kolloidale Gerbstoffverbindungen und deren Anwendung. Journ. Soc. Dyers Colourists XXXV, S. 62—68, London, Technical College of Leather-sellers Company.

Farbwerke vorm. Meister Lucius und Brüning, Höchst a. M. Verfahren zur Darstellung von Leukoverbindungen der Indigogelbreihe. D. R. P. 312601, Kl. 12p, vom 30. 12. 1915, ausgegeben 28. 5. 1919.

Feigl, Fr., Studien über die Anfärbbarkeit anorganischer Körper. Quantitativer Teil gemeinsam mit Brauch, A. Österr. Chem.-Ztg. XXII, S. 36—37, 42—44. Wien.

Jalade, E., Einige Gerberinden aus Französisch-Guyana; deren Verwendbarkeit in der Gerberei. Bull. Sciences Pharmacol. XXVI, S. 115—124.

Keine dieser Rinden besitzt einen für die Herstellung von Gerbstoffauszügen oder eine sonstige wirtschaftliche Ausbeutung und für eine Einfuhr nach Europa genügenden Gehalt an Gerbstoff. Ha.

Kryz, F., Über das Verhalten des Farbstoffes der Beeren des wilden Efeus gegen Reagenzien. Österreich. Chem.-Ztg. 1919, S. 92.

Wahrscheinlich gehört der Farbstoff der Beeren des wilden Efeus (*Hedera helix*) zu den Anthocyanfarbstoffen und zwar in dieselbe Gruppe wie der Rotweinfarbstoff. Ha.

Levinstein, H., Die Wichtigkeit der englischen Farbstoffindustrie für den Staat. Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung der Society of Chemical Industry in London 17. 7. 1919. Ztschr. f. angew. Chemie XXXII (1919), Nr. 63, Wirtschaftl. Teil II, S. 509.

Verf. schildert die Lage wie folgt; 1. Es wäre nach Abschluß des Krieges ein Wahnsinn uns nicht wirtschaftlich von Deutschland unabhängig zu machen. 2. Wahnsinn wäre es, Deutschland im alleinigen Besitz von Fabriken zu lassen, die diesem ermöglichten, diesen Krieg 3 Jahre und länger zu führen. 3. Es ist unmöglich, unsere Handelsvormachtstellung zu behaupten, wenn wir die einzige Chance, das Erfindungstalent unserer Chemiker zu organisieren, fortwerfen. Ha.

Demian, E., Verfahren zur Herstellung von Azofarbstoffen. D. R. P. 312 495, Kl. 22a vom 14. 12. 1916, ausgegeben 26. 5. 1919.

Driesen, P. A., Etwas über die Einwirkung von Kupfersalzen, die auf der Faser entwickelt werden. Chem. Weekblad XVI, S. 628—632. Leiden.

Fasern.

Heyking, Wann und wie sollen wir unser Rohr ernten? Ill. Landw. Ztg. XXXIX (1919), Nr. 69/70. S. 347—348 mit einer Abbildung.

Nachdem über die Ernte und Verwertung des Rohres in Schweden berichtet ist, werden Angaben über zweckmäßige Aberntung des Rohres in Deutschland gemacht. My.

Loewenthal, R., Neuerungen in der chemischen Technologie der Spinnfasern. Chem.-Ztg. XLIII (1919), Nr. 129, S. 729—731.

In seiner Abhandlung über die Neuerungen in der chemischen Technologie der Spinnfasern führt Verfasser auch die Literatur über Färberei, Echtheit der Färbungen und Theorie des Färbeprozesses an. Ha.

Marquart-Landsberg, Die Bedeutung des Hanfes für Deutschland. Mitteilungen der Landesstelle für Spinnpflanzen Nr. 10. S. 74—76.

Es handelt sich um eine große Zahl von Ein- und Ausfahrtabeln. P. G. jun.

Marquart, Benno, Die Erträge des Hanfes. Mitteilungen der Landesstelle für Spinnpflanzen 1919, 7, N. 48—49.

In den Ländern, in denen der Hanfbau schon seit vielen Jahren betrieben wird, sind seine Erträge natürlich auch am größten. So sind in Italien Ernten von 13—15 dz Rohfaser pro Hektar keine Seltenheit. Im Durchschnitt wurden in den Jahren 1912—13 9—11 dz geerntet. In Ungarn betrug der Durchschnitt nur 8—10 dz Rohfasern, während er in Kroatien und Slovenien mit 6 dz und in Rußland sogar mit 5 dz weit zurückbleibt. Trotzdem in Deutschland der Flachsanbau vor dem Kriege fast vollständig vergessen war, konnten doch schon Ernten erzielt werden, die sich den italienischen gleichwertig zur Seite stellen können. P. G. jun.

Schmidt, O., Die Stellung der Spinnpflanzen im Landwirtschaftsbetriebe. Mitteil. d. Landesstelle f. Spinnpflanzen 1919, Nr. 7, S. 49 bis 51.

- Hölzer.** Neger, F. W., Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnospermen. Sammlung Göschel Nr. 355, 2. verbesserte Auflage. G. J. Göschelsche Verlagshandlung, Berlin und Leipzig, 1919. 156 Seiten mit 81 Textabbildungen, 5 Tabellen und 4 Karten.
- Pflanzenbau.** Allendorf und Ehrenberg, Die Aufgaben des Sonderausschusses für Zuckerrübenbau. Mitteilungen der I. L. G. XXXIV (1919), Stück 40. Programmatische Aufzählung der zur Förderung des Zuckerrübenbaus zu unternehmenden Versuche und Untersuchungen. Rabanus.
- Allendorf und Ehrenberg, Das Beizen des Saatgutes nach den neuesten Erfahrungen. Flugblatt Nr. 17 der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen.
- Boshart, K., Der Anbau des Baldrians. Heil- und Gewürzpflanzen III (1919), Heft 3, S. 57—66.
- Böttner, J., Gartenbuch für Anfänger. Unterweisung im Anlegen, Bepflanzen, Pflegen des Hausgartens, im Obstbau, Gemüsebau und in der Blumenzucht. 13. Auflage. Trowitzsch & Sohn, Frankfurt an der Oder, 1919. 572 Seiten mit 627 Abbildungen.
- Filter, P., Die Herkunftsermittlung der Leinwand des Handels. Die landw. Versuchsstationen. XCIII (1919), Heft V, VI, S. 221—246. Enthält die Feststellung des für die einzelnen Provenienzen (Argentinien, Nordamerika, Ostindien, Nord- und Südrußland, Türkei, Persien, Marokko, China, Japan) charakteristischen Unkrautbesatzes, Fett- und Wassergehaltes, Tausendkorngewichts und der Reinheit. R.
- Fischer, H., Die Kohlenstoffernährung der Kulturpflanzen. Gartenflora (Deutsche Gartenbau-Gesellschaft) LXVIII (1919), S. 165—168 (vergl. auch diese Zeitschrift S. 138ff.).
- Harreveld, J. van, Statistiek van de verbreiding en de productie der rijsesoorten in oegst 1916. Meded. v. het Proefstat. voor de Java-Suikerindustrie. Landbouwkundige serie 1919, Nr. 4. In Tabellenform gehaltener Bericht über die Verbreitung und Produktion von Rohrzuckersorten auf Java im Herbst 1919. My.
- Heinrich, M., Beiträge über die Keimung bespelzter und nackter Timothy Früchte. Die landw. Versuchsstationen XCIII (1919), Heft V, VI, S. 259—276.
- Herpers, H., Zum Anbau des Wintergemüses. Land und Frau III (1919), Nr. 41. Beiblatt zur Deutschen Landw. Presse.
- Hiltner, Kartoffelernteschätzungen. Praktische Blätter für Pflanzenbau- und Pflanzenschutz XVII (1919), Heft 7/8, S. 87—96.
- Koerner, W. F., Feldmäßiger Buschbohnenanbau zur Samen-gewinnung. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 80.
- Lang, H., Kann man die Saat gegen Vogel- und Mäusefraß schützen? Württemb. Wochenbl. f. Landwirtschaft 1919, Nr. 39. Die Behandlung mit Corbin wird empfohlen. R.
- Reckert, J., Winterhafer. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 72, S. 543—544. Ergebnis der letztjährigen Aussaat sowie allgemeine Angaben über Bodenbearbeitung, Düngung und Aussaatmenge von Winterhafer. My.
- Rippel, A., Die Wachstumskurve der Pflanzen und ihre mathematische Behandlung durch Robertson und Mitscherlich. Pflanzungs Landw. Zeitung LXVIII (1919), Heft 11/12, S. 201—214.

Siebert, A., Kürbis-Anbau und -Verwertung. Land und Frau III (1919), Nr. 41. (Beiblatt zur Deutschen Landw. Presse.)

Stürmer, Über die Ernte der Lupinen. Ill. Landw. Ztg. XXXIX (1919), Nr. 75/76, S. 381—382.

Verschiedene Erntemethoden für die Lupine und ihr Wert. 1. Das Ernten in Windhaufen, 2. das Ernten in Puppen nach Kühn, 3. das Reutern, 4. das Ernten mit dem Handreißer. (Vgl. Ref. S. 212.) My.

V., Bigolen und Bodenverbesserungsmittel. Der Kleingarten V (1919) Heft 10, S. 153—156, mit zwei Abbildungen.

Ausführliche Beschreibung des Rigolens und gleichzeitigen Einbringens von Bodenverbesserungsmitteln wie Asche und Torfmehl und Besprechung ihres Wertes. My.

Wangenheim, F., Über die Ernte der Lupinen. Ill. Landw. Ztg. XXXIX (1919), Nr. 77-78, S. 395.

Aus der Praxis gewonnene Erfahrungen. My.

Werner, H., Der Kartoffelbau nach seinem jetzigen rationellen Standpunkte (Thaer-Bibliothek). Achte, neubearbeitete Auflage von Prof. Dr. C. v. Eckenbrecher. Parey, Berlin, 1919, 190 Seiten mit 29 Textabbildungen.

Works Polaks Fruitl. Pfefferminzkultur in Holland. Deutsche Parfümerie-Ztg. V, S. 32. — C. 1919, II, S. 380.

Zschokke, Heranzucht von Veredelungsunterlagen im Inlande. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau XXVIII (1919), Nr. 23.

Anleitung zur Zucht von Veredelungsunterlagen aus Samen. R.

Behr, M., Neue Erdbeersorten. Blätter für die Deutsche Hausfrau (Wochenbeilage zur Ill. Landw. Ztg.) Nr. 36 (1919), S. 101, mit 2 Abb. Pflanzenzucht.

Aufzählung neuer, wenig bekannter Erdbeersorten und Erörterung ihrer Vorzüge. My.

Oberstein, Otto, Über das Vorkommen echter Knospenvariationen bei pommerschen und anderen Kartoffelsorten. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 74.

Bail, Ungeziefervertilgung mittels Blausäuregas. Gesundheitsing. XLII (1919), S. 33.

Pflanzen-krankheiten.

Baunacke, W., Wühlmausbekämpfung. Mitteil. d. D. L. G. XXXIV (1919), Stück 43, S. 561—562.

Empfohlen wird die Massenbekämpfung mit den üblichen Mitteln. R.

Bethel, E., *Puccinia subnitens* and its aecial hosts. Phytopathology VII (1919), Nr. 2.

Briosi, G., Sopra una nuova malattia del bambù. Atti R. Acc. Lincei XXV (1916).

Brucker, Von der Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues. Badisches Landw. Wochenblatt 1919, Nr. 34.

Quivers, A. H., The injurious effects of tarvia fumes on the vegetation. Phytopathology VII (1917), Nr. 1.

Bern, Der Stand der Reblausbekämpfung in Franken. Vortrag, gehalten im Fränkischen Weinbau-Verein. Weinbau und Weinhandel XXXVII (1919), Nr. 34 u. 36.

Duysen, F., Über den Rostrostengellrand (*Urocystis occulta*). Mitt. der D. L. G. XXXIV (1919), Stuck 44, S. 569—570.

Beschreibung des Schädling und Angabe von Bekämpfungsmaßnahmen (Beizen). R

Duysen, F., Einiges über das Vorkommen von *Botrytis cinerea* auf Raps. Mitt. der Deutschen Landw. Gesellsch. 1919, Nr. 34.

Ehrenberg, Paul, Vorschläge für die wirksame Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen auf kleinen Besitzungen zur Aussaat im Herbst 1919. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung LXXII (1919), Nr. 31 u. 32.

Florin, R., Om äppleträdens skorvskada och dess bekämpande. Sveriges. Pomol. fören. Årsskr. 1918.

Führer, Bekämpfung des Unkrautes. Mein Sonntagsblatt 1919, S. 53.

Neben Vorbeugungsmitteln werden direkte Bekämpfungsmittel angeführt. Spezielle Angaben finden sich über Hedrick, Ackerseif, Raute, Kresse, Disteln, Löwenzahn, Wegwart und Quecke. Ha.

Gaul, Kupfervitriol als Saatgutbeizmittel. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 83, S. 628.

Verf. empfiehlt Rückkehr zur alten Kupfervitriolbeize, da nach den Erfahrungen in seinem Dienstbereiche Uspulun und Weizenfusarium versagt haben. R

Gescher, Cl., Die Feinde des Sauerwurms. Weinbau u. Weinhandel XXXVII (1919), Nr. 39.

Glissow, H. T., The pathogenic action of *Rhizoctonia* on potato. Phytopathology VII (1917), Nr. 3.

Hall, C. J. J. van, Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indie, in 1918. Mededeel. 36 van het Laboratorium voor plantenziekten te Buitenzorg.

Der durch die im Jahre 1918 aufgetretenen Krankheiten verursachte Schaden war geringer als in den Vorjahren. Es folgt eine Aufzählung der aufgetretenen Krankheiten. Ha.

Hasse, M., Der Gummifluß der Steinobstbäume. Erfurter Führer in Obst- u. Gartenbau, S. 34.

Higgins, B. B., A disease of Pecan catkins. Phytopathology VII (1917), Nr. 1.

Jegen, G., Die Frostsprengerbekämpfung. Schweiz. Zeitschr. für Obst- u. Weinbau XXVIII (1919), Nr. 22, S. 361—363.

Schilderung der Lebensgeschichte des Schädling und der Bekämpfung mit Klebringen. R

Jegen, G., Die Schädlingbekämpfung im Winter. Schweiz. Zeitschr. f. Obst u. Weinbau XXVIII (1919), Nr. 23.

Anleitung zur sachgemäßen Winterbekämpfung der Obstbaumschädlinge. R

Koerner, Willi F., Die Moniliakrankheit der Kirschbäume. Land- und Frau III (1919), Nr. 43. Beiblatt der Deutschen Landw. Presse.

Geschichte des Schädling und Bekämpfungsmaßnahmen. R

Lek, van der, H. A. A., Over de z. g. „Verwelkingsziekten“ in het bijzonder die, welke door *Verticillium albo-atrum* veroorzaakt worden. Tijdschr. over Plantenziekten XXV (1919), S. 20—52, 2 Taf.

Die Krankheitszeichen der „Verwelkungs-krankheiten“ (*Verticilliosen*), sind nur wenig feststehend. Es werden die *Verticilliosen* bei Tomaten, Gurken, Melonen und Kartoffeln angeführt. Die Bekämpfung ist auf die Anzucht widerstandsfähiger Sorten beschränkt. Ha.

Lindner, H., Zur Verhütung der Schwarzbeinigkeit junger Kohlpflanzen. Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau 1919, Nr. 13, S. 100.

Die Ursache der Krankheit sucht Verf. in der zu dichten Saat, in zu reichlicher Bewässerung und in der schlechten Durchlüftung. Zu warm gehaltene Saatbeete ergeben dünnbeinige und wenig widerstandsfähige Pflanzen. Ha.

McCubbin, W. A., Does Cronartium viticola winter on the Currant? Phytopathology VII (1917), Nr. 1.

McCubbin, W. A., Contributions to our knowledge of the white pine blister-rust. Phytopathology VII (1917), Nr. 2.

Müller, H. C. und Molz, E., Kupfervitriol als Saatgutbeizmittel. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 78, S. 590.

Vor der Anwendung des CuSO_4 als Beizmittel gegen Steinbrand wird gewarnt. R.

Pape, H., Brennesselschädlinge. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 70, S. 528—529, mit 7 Abbildungen.

Reckendorfer, F., Der Rothbrenner. Allgem. Weinzeitung XXXVI (1919), Nr. 36.

Enthält die Lebensgeschichte, den Schaden und die Bekämpfungsweise der Krankheit. R.

Reiling, H., Zur Frage der Wundkorkbildung der Kartoffelknollen. Frühling's Landw. Zeitung LXVIII (1919), Heft 9 10, S. 190.

Roark, R. C., Als Insektenvertilger verwandte Pflanzen. Americ. Journ. Pharm. XCI, S. 25—37, Jan.; S. 91—107, Febr. Insecticide and fungicide Laboratory Miscellaneous Division Bureau of Chemistry Dep. of Agriculture Washington.

Verf. gibt eine Übersicht über die Pflanzen, deren giftige Wirkung auf Insekten bisher bekannt ist. Ha.

S., Bekämpfung der Obstbaumschädlinge. Schweiz. Zeitschrift für Obst- u. Weinbau XXVIII (1919), Nr. 22, S. 369—371.

Die Obstbäume sollen im Herbst abgekratzt und mit einem Kalkanstrich versehen werden. R.

Schädlinge der Obstbäume und deren Bekämpfung. Der Badische Obstzüchter XIV (1919), Nr. 9 u. 10.

Schöppach, Das vermehrte Auftreten des Steinbrandes. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 77.

Verlangt mehr Aufklärung bei den Landwirten über die Gefahr des Brandes und seine Bekämpfungsmaßnahmen. R.

Schaevers, T. A. C., Nieuwe Ziekten, waarop gelet moet worden. Tijdschr. over Plantenziekten XXV (1919), S. 95—98.

Verf. beschreibt eine neue Wurzelkrankung der Spinatpflanzen, die an Wurzelbrand erinnert. Ihre Ursache ist noch nicht bekannt. Ha.

Seelhorst, C. v., Die Zwergmaus. Illustr. landw. Ztg. XXXIX (1919), Nr. 67/68, S. 337—338.

In der Gegend von Göttingen und Mindén trat dieser Schädiger des Getreides (Abfressen der Ähren) reichlich auf. Verf. läßt eine Beschreibung des Tieres folgen. Ha.

Sherbakoff, C. D., Buckeye-rot of tomato fruit. Phytopathology VII (1917), Nr. 2.

Smith, Cl. O., Sour Rot of lemon in California. Phytopathology VII (1917), Nr. 1.

- Snell, Karl, *Kindelbildung im Innern einer Knolle*. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 86, S. 654.
- Stanford, E. E. and Wolf, F. H., *Studies on Bacterium solanacearum*. Phytopathology (VII) (1917), Nr. 3.
- Stevens, N. E. and Hawkins, L. A., *Some changes produced in strawberryfruits by Rhizopus nigricans*. Phytopathology VII (1917), Nr. 3.
- Stift, Feinde und Krankheiten der Zuckerrübe. Blatt. Rübenb. XXVI (1919), S. 75. (Vgl. S. 128 oben.)
- Verhoeven, W. B. L., *Zaai graanontsmetting*. Tijdschr. over Plantenziekten 1919, XXV. Beiblatt, S. 5—10.
- Beschreibung der üblichen Beizverfahren, die gegen die verschiedenen Brandkrankheiten und gegen den Keimschimmel bei Weizen, Hafer, Gerste und Roggen Anwendung finden. Ha.
- Voges, E., *Das diesjährige Verhalten der Schädlinge*. Deutsche Landw. Presse XLVI (1919), Nr. 73.
- Weier, J. R., *Sparassis radicata, an undescribed fungus on the roots Conifers*. Phytopathology VII (1917), Nr. 3.
- Welten, H., *Pflanzenkrankheiten*. Leipzig, Ph. Reclam, 76 Textabbildungen, 2 bunte und 3 schwarze Tafeln.
- Werth, *Das Mutterkorn des Getreides und anderer Gräser*. Deutsche Landw. Presse 1919, S. 53 mit einer farbigen Kunstdruckbeilage.
- Beschreibung der Krankheit und Besprechung der für den Schädling in Betracht kommenden Bekämpfungsmittel. Ha.
- Zimmermann, H., *Rübens Schäden*. Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung XXXIX (1919), 61/62, S. 298—299.
- Kurze Mitteilungen über die in Mecklenburg beobachteten Rübens Schäden, ihre Bekämpfung, und über die Entwicklung der Rübenbestände. Ha.

Boden.

- Barthel, Chr., *Beitrag zur Frage der Nitrifikation des Stallmiststickstoffes in der Ackererde*. Centralblatt für Bakteriologie usw. Abt. II, XLIX (1919), S. 382—392.
- Heinrich, R. und Nolte, O., *Dünger und Düngen*. Anleitung zur praktischen Verwendung von Stall- und Kunstdünger. 7. Auflage. Paul Parey, Berlin, 1918. My.
- Lemmermann, O. und Einicke, A., *Über den Stickstoffhaushalt der Böden und die Wirkung von Stroh und Zucker*. Die landw. Versuchsstationen XCIII (1919), Heft V/VI, S. 209—220.
- Mitscherlich, E. A., Saucken, S. v., Hfland, F., *Vegetationsversuche mit verschiedenen Kalidüngesalzen und zur Phosphorsäure-kalk-Düngung*. Landw. Jahrbücher LIII (1919), Heft 4, S. 501—514 mit 4 Tafeln. My.
- Pfeiffer, Th. und Rippel, A., *Über den Einfluß der Steine im Boden auf das Wachstum der Pflanzen*. II. Die landw. Versuchsstationen XCIII (1919), Heft V/VI, S. 277—284.

Gärung.

- Barthel, Chr. und Sandberg, E., *Weitere Versuche über das Kaseinspaltende Vermögen von zur Gruppe Streptococcus lactis gehörenden Milchsäurebakterien*. Centralblatt f. Bakteriologie usw. II. Abt. XLIX (1919), S. 392—412.
- Osterwalder, A., *Die Selbstheranzucht von Reihhefe*. Schweizerische Zeitschr. für Obst- und Weinbau XXVIII (1919), Nr. 18, S. 297—300.

Grevillius, A. Y., Zur Mikroskopie des Schilfmehls. (*Arundo phragmites* L.) Die landw. Versuchsstationen XCIII (1919). Heft V, VI, S. 195—208 mit 1 Tafel. Techn. Mikr.

Hesslhofer, Praktisches Taschenbuch für Gartenfreunde. 4. Auflage. Verschiedenes.
Parey, Berlin, 1918.

Lange, W., Webers Illustrierte Gartenbibliothek. Band I. Gartengestaltung der Neuzeit von Willy Lange und Otto Stahn. 4. Auflage. J. J. Weber, Leipzig, 1919. 463 Seiten mit 309 Abbildungen und 16 bunten Tafeln.

Mededeelingen van het Deli Proefstation te Medan-Sumatra. II., Serie Nr. 5. Verslag over 1. Juli 1918 bis 30. Juni 1919.

Personalnachrichten.

Dr. Friedr. Tobler, bisher außerordentlicher Professor an der Universität Münster i. W., wurde vom Kuratorium des Forschungsinstitutes Sorau zum Direktor dieser Anstalt gewählt und hat die Wahl angenommen als Nachfolger des nach Dresden übersiedelten Prof. Dr. A. Herzog.

Oberforstmeister Riebel, langjähriger Mitschriftleiter der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und Direktor der Forstakademie Hann.-Münden, gestorben.

Max Heßdörfer, Herausgeber der Gartenwelt, starb in Straußberg am 7. Januar 1920. (* 10. Dezember 1863 in Fulda.) Nachruf von Siebert in Gartenwelt 1920, Nr. 5.

Dr. S. H. Koorders am 15. November 1919 in Buitenzorg gestorben.

Geh. Oberregierungsrat Prof. Dr. J. Behrens, Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem trat in den Ruhestand.

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Appel an der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem wurde zum Direktor dieser Anstalt ernannt.

Sachregister

- Askäfer-Imagines 126
 Abbau pflanzlicher Zellmembranen 78
Achillea millefolium 50
 Ackerbau in Argentinien 224
 Ackereibse 195
 Ackersenf 268
 Ackerunkräuter (Verbreitung und Bekämpfung) 213
 Agriculturchemiker 13
Agrotis segetum 221
 Agrumenfrüchte (Öl) 264
 Akarinoze des Weinstocks 125
 Algen, Meeres- (Pferdefutter) 53
 Alkoholerzeugung aus Holz 49
 Alkoholgärung und Chloride 115
 Analyse, chemische (Zwetschen) 24
 — — (Johannisbeersäfte) 22
 — — (Himbeersäfte) 17, 20
 — — (Rangoonbohne) 29
 — — (Typha) 37
 — — (Nährstoffgehalt der *Typina*-Grundachsen) 100
 — der Zellwandbestandteile 79
 — pharmakognostische eines verfälschten und mit Brechweinstein vermischten Enzianpulvers 56
 — von Pflaumenkernen 262
Anaptychia ciliaris var. *glaberrima* 196
 Anatomie (*Typha angustifolia*) 40
 Anbau medizinischer Pflanzen in Schweden 115
 Anfärbbarkeit (Fasern) 264
 Antherenbrand 217
 Äpfel (äppleträdens skorosjuka) 263
 Apfelbaumkrebs 219
 Apparate zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln 8
 Appel, O. 271
Arachis hypogaea 202
 Areka-Alkaloide 118
 Argentinien (Auslandswegweiser) 223
 Ariea-Arten 88
Arutia 50
 Arsenbrühe (Ersatz für Nikotinbrühe) 122
Artibeolobium scorpioides 153, 155
 Artischocken 260
Arundo phragmites 271
 Arzneipflanzenkultur 117
 — auf Almböden 57
 — rationelle 58
 Arzneipflanzen, deutsche 58
 Arzneiwarenerzeugung in Deutschland 117
Aspergillus 81, 86
Astacus fluviatilis 88
 Ausbildung des Landwirtes 223
 Ausmahlungsgrad der Mehle 114
 Azaleen-Schädling (*Gracilaria zaechrysa*) 219
 Azofarbstoffe 265
Bacillus asterosporus 87
 — *Comesii* 87
 — *mesentericus* 113
Bacterium solanacearum 270
 Baldrian 266
 Balata 264
 Bambus 267
 Banane 208
 Bastfasern des Flachsstengels 118
 Bastard von *Typha angustifolia* und *Typha latifolia* 35
 Baumarten Javas (Mikrographie des Holzes) 205
 Baumwolle in Deutschland 120
 Baumwollen-Kultur 204
 Baumwolle, Versorgung mit 204
 Behrens, J. 271
 Beizapparate, transportable 8
 Beizbehandlung des Saatguts 220
 Beizung des Winterweizens gegen Striand 215
 Beizverfahren gegen Brandkrankheit 270

- Belladonna 116
 Beobachtung und Bekämpfung der
 Pflanzenkrankheiten 5, 6
 Bergahorn 132
 Bergbau in Argentinien 224
 Besenginster (als Faserpflanze) 61
 Besprützungsversuche an Kartoffeln 220
 Bienenzucht 206
 Bier 259
 Bilsenkrautsamen im Mohn 115
 Ringelkraut und Hauhechel sind ge-
 nießbar 195
 Biosbegriff 221
 Blattlaus 206
 Blattrollkrankheit der Kartoffel 63, 125,
 215, 216, 217
 Blausäuregas 267
 Blistercanker of apple-trees 219
 Blumenbinse als Faserpflanze 121
 Blamenzucht 266
 Bodenkolloide 64
 Bodenverbesserungsmittel 267
 Bohne 28, 215
 — Adam, Paigya, Portal, Kidney, fève
 de Kratok, Haricot de Siève, Pois.
 d'Achery, Amer, Kratokbohne, Java-
 bohne, Limabohne, Duffinbohne,
 Burmabohne, du Cap 27
 — Busch-, Anbau 266
 Borassus flabelliformis 85
 Bordeauxbrühe 127
 Botrytis 86, 93, 206
 Botrytis cinerea auf Raps 268
 Brennessel 66, 204, 260
 Brennesselfaser (Zellonieren, Lüstrieren)
 203
 Brennesselschädlinge 269
 Brennfleckenkrankheit der Bohnen 215
 Brombeerkrankheit 103
 Brombeerkrebs 105
 Brotbacken mit Zusatz von Flechten in
 Ägypten 196
 Brot, fadenziehendes 112
 Brot (in Krieg und Frieden) 52
 Buche 132
 Buchenschwamm 60
 Bucheckeröl 118
 Buchweizen 195
 Buckeye-rot of tomatofruit 269
 Bulbus Scillae (chem. Untersuchung) 115
 Butomus umbellatus 121
 Calandra granaria (Bekämpfung) 63
 Capita Papaveris 56
 Capsella bursa pastoris (Altes und
 Neues) 200
 Carpocapsa pomonella 125
 Carex brizoides 120
 Carthamus tinctorius 59
 Cassia auriculata 56
 Catechu, über Substitution von 117
 Catha edulis 55
 Centaurea solstitialis 154, 155
 Cephalaria transsilvanica 155
 Ceratonia 85
 Champignonkultur 54
 Chenopodium quinoa 49
 Chloride und Alkoholgärung 115
 Cidaris granularia 202
 Cladium mariscus 59
 Cladosporium herbarum 87
 Cnicus benedictus L. 199
 Cocoa production 199
 Coniferenharz 263
 Coniothyrium Fuckelii 104
 — diplodiella 109
 — tumae-faciens 105, 109
 — concentricum 109
 Convallaria 60
 Cronartium viticola 269
 Crownrust 217
 Cryptomyces Pteridis 207
 Cucurbitaria piceae 63
 Darwins Zuchtwahl 63
 Dauerwaren 15
 Dauerwarenprüfung 25, 26
 Deli-Versuchsstation 271
 Denitrifikation bei Gegenwart schwer-
 zersetzlicher organischer Substanzen
 128
 Digitalis 57, 59
 Distel 268
 — bekämpfung 121
 Drogen und Wohlgerüche in Kairo,
 Bazar der 201
 Drogen (Verfälschungen und Verschlech-
 terungen) 59

- Düngemittel 17, 20
 — künstliche 221
 Dünger 270
 Düngewirkung des Guano's 221
 Düngungsbedürfnis der Ackerböden und Wiesen 208
 Düngungsfragen, praktische 212
 Düngungsversuche mit Lein 209
 — in der Buschobstpflanzung der Gutsverwaltung Deiner-Itendorf 121
 — mit Gaswasser 207
 Dunstfrüchte 16
 Durchfrieren 214
 Edelpilzzucht 54
 Efeu 264
 Eiche 132
 Einsammeln und Anbau medizinischer Pflanzen in Schweden 115
 Einsäuerungsmethoden, neuzeitliche 114
 Empusa 126
 Entbitterung der Lupine 193, 197
 — der Reismeldesamen 193
 Entomophthorae 126
 Entwicklungsrythmus des Wintergetreides 51
 Enzianpulver 56
 Erdbeeren 198
 Erdbeersorten 267
 Erdflöhe 121
 Erdraupe 221
 Erkennungsmerkmale für Rauchschiäden 129
 Ertragssteigerung durch SO₂ 142
 Erythrina indica 57
 Esche 132
 Eschenmanna, Stamppflanze der 116
 Evernia furfuracea 196
 Fadenziehendes Brot 112
 Farbstoffe 260
 Farbstoff der Beeren des Efeus 265
 Farbstoffindustrie (englische) 265
 Faser (Wirkung der Kupfersalze) 265
 Fasergehalt von Gespinstpflanzen 65
 Faserforschung 204
 Faserpflanzen, heimische (anatomischer Bau und Verwertbarkeit) 120
 Faserstoff aus Torfmasse 204
 Faserstoffe (Deckung des Bedarfs in Deutschland) 60
 Felböhne 195
 Feldkresse als Ackerunkraut 208
 Feldversuche in der Landwirtschaft 209
 Feld und Wald Kampf zwischen 64
 Feinde der Kulturpflanzen 124
 Feinde der Obstbäume und Sträucher 126
 Fettechemie 262
 Fettgehalt 25, 26
 Fettseifefabrikation 262
 Fettindustrie 262
 Fettsäuren 262
 Fettbildung in Hefen auf festen Nährböden 221
 Feuchtigkeitsgehalt beim Mahlen 195
 Fichte 61 285
 Fichtennadelmark-Wickler 206
 Fichtenscharrhax 264
 Firmis 261
 Flachs 66, 67, 118
 Flachsbau in Bayern 211
 Flachsverkauf 60
 Flachsstengelbastfasern 118
 Flechten als Watteersatz 50
 Flechten (Kohlehydratgehalt) 115
 Flußkrebs 88
 Folia Sennae 55
 Fomes fomentarius 60
 Forst und Weide, Trennung von 49
 Forstwissenschaft 121
 Fraxinus excelsior 82
 Frostschäden an Reben 124
 Frostspannerbekämpfung 268
 Fruchtfolgen 209
 Fruchtsäfte 15
 Fruchtwechsel 8
 Fungus Laricis 59
 Futtergewinnung aus der heimischen Pflanzenwelt 51, 54
 Futtermittelkontrolle, mikroskopische 114, 194
 Futtermittelhandel 260
 Fusarium-Arten 90
 Fusarium blight of potatoes 217
 Fuscladium pirinum 206
 Galega 56
 Galeopsis 50

- Gallobellicus Nicotianae 260
 Garnalen -en Zeesternenmeel 114
 Gartenbau 206
 Gartenbibliothek, illustrierte 271
 Gartenbohne 27
 Gartenbuch 266
 Gartenfreunde (Taschenbuch für) 271
 Gartengehölze (Krankheiten) 218
 Gärtnerberuf 64
 Gärtnerische Betriebslehre 223
 Gasvergiftungsversuche (SO_2) 132
 Geheimmittel 50
 Geigenharz 263
 Gemüsebau 266
 Gemüsesamenbau 54, 214
 Gemüseverwertung 206
 Gentiana 57
 Gentiana-Wurzeln 116
 Geru- und Nahrungsmittel 114, 197
 Gerberinden 264
 Gerbstoffhaltige Rinden 60
 Gerbstoffverbindungen 264
 Gerste 270
 Gerstenkreuzungen 124
 Gesundheitszustand der Felder 8
 Getreideblasenfuß 206
 Getreidegarbentrocknung 260
 Getreidemehl 74
 Gewürze und Gewürz-Ersatz im Kriege 199
 Gewürz- und Heilpflanzeneinfuhr nach Deutschland 117
 Gewürz-, Heil- und Teepflanzen 199
 Gewürzpflanzen als Honigspender 54
 Ginster 66
 Gips im Brot 190
 Glossostemon Brugieri 202
 Glyceria aquatica 99
 Gracilaria zachrysa 219
 Gräserarten (mikroskopische Unterscheidung) 196
 Gräser, echte (Bestimmungen) 194
 Gründüngung im Gartenbau 207
 Grünfütter im Winter 194
 Guayule 264
 Gummifluß 263
 Gummikulturpflanzen 263
 Guttapercha 264
 Guvacin 118
 Haardtwald, Abholzung des 50
 Habitusbild (Diagnostik von Pflanzenkrankheiten) 219
 Hafer 54, 270
 — (Einfluß des Lichtes) 122
 Haferflocken (Stärkegehalt) 113
 Haferpflanzen (Gehalt an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali) 223
 Hagelbeschädigte Reben 125
 Hainbuche 132
 Hanf 66, 67, 119, 265
 Hanfanbau 122, 203
 Haricot à acide cyanhydrique 27
 Harzgewinnung 263, 264
 Haselnußernte des Jahres 1917 51
 Hauhechel und Bingelkraut, sind — genießbar? 195
 Hauszwetsche 24
 Hedera helix 264
 Hederich 268
 Heidemoor 20
 Heil-, Gewürz- und Teepflanzen 199
 Heilpflanzen als Honigspender 54
 Heil- und Gewürzpflanzeneinfuhr nach Deutschland 117
 Heilwerte heimischer Pflanzen 55
 Helix pomatia 88
 Helminthia echinoides 153, 154, 155
 Hemoeserna nebulosa (Sonnenblumenschädling) 127
 Heßdörfer, M. † 271
 Heu- und Sauerwurm (Bekämpfung durch Nikotin-Schmierseifenbrühe) 219
 Hexenbesen 127
 Hexenmehl (Verfälschung) 30
 Himbeersäfte 16, 17
 Himbeersorten 16, 17, 18, 20, 21
 Holz (Alkoholerzeugung) 49
 Holzaufschließung zu Futterzwecken 54
 Hölzer, in der Tischlerwerkstatt vernachlässigte 61
 Holz der Baumarten auf Java (Mikrographie) 205
 — in Volks- und Kriegswirtschaft 62
 — als sparsamer Baustoff 62
 Holzindustrie Schwedens 62

- Holzkonservierung u. -Handel (Sapropotens) 62
 Holzkonservierung 188
 Holzschutzmittel 177
 Holzterpentinöl 261
 Holzwirtschaft in Deutsch-Österreich 61
 Honigspender (Heil- u. Gewürzpflanzen) 54
 Hopfenfaser 120, 203
 Hoering, Paul † 36
 Homarus vulgaris (Hummer) 88
 Hyoscyamus muticus 202
 Immunesande 215
 Impatiens (Penicillium) 86
 Indigo 208
 Indigogelbreihe 264
 Indigo of Nigeria 203
 Industrie in Argentinien 224
 -- und Landwirtschaft 64
 Inkarnatkllee 195
 Inkubations-Kalender (Reben-Peronospora) 64
 Inocybe 51
 Insektenvertilger (Pflanzen) 269
 Jod in Pflanzen 118
 Johannisbeerkernöl 262
 Johannisbeersäfte 21, 24
 Johannisbeersorten 16, 21, 24
 Isoguvacin 118
 Juniperus oxycedrus 121
 -- sabina 165, 166
 Juteersatz (Convallaria) 60
 Kaffee-Ersatzstoffe 54
 Kakao 115, 208
 Kakaoerzeugnisse mit Schalengehalt 115
 Kakaoöl 262
 Kalidüngesalze 270
 Kali-Endlaugen (Wirkung auf Boden und Pflanze) 64
 Kalkempfindlichkeit des Leins 213
 Kalken des Sommerweizens 216
 Kapokbaum 125, 204
 Kardi 260
 Kardobenediktenkrautöl 199
 Karotten 76
 Kartoffeln 8, 74, 142
 Kartoffelbau 267
 Kartoffel (Blattrollkrankheit) 125, 251, 216, 217
 Kartoffelblüte (Falschblüte) 111
 Kartoffelernteschätzungen 266
 Kartoffelfeind, sonderbarer (Lecanium corni Bcté) 215
 Kartoffel in der deutschen Volkswirtschaft 51
 -- -knollenkrankheiten 221
 -- -krankheiten 63, 215, 217
 -- -krebs 6, 220
 -- -land (Umwandlung von Wald in) 49
 -- -prüfung (Ermittlung des spezifischen Gewichts) 209
 -- -stecklinge 207
 -- -trocknung 260
 -- (Vermehrung) 197, 212
 -- -züchtung 213
 Kaseinspaltendes Vermögen von Milchsäurebakterien 270
 Kauriharz 263
 Kautschuk 208, 264
 Kautschuksorten (Madagaskar) 264
 Keimfähigkeit von Samereien (nach Uspulunbeize) 208
 Keimkraftdauer 213
 Keimschimmel 270
 Keimungsenergie des Kiefernnsamens 63
 Keimungsverhältnisse bei Nesselsamen 211
 Kiefernnsamen (Keimungsenergie) 63
 Kiefernssämling 207
 Kienöl 261
 Kindelbildung 270
 Kirschbäume 268
 Kirschgummi 263
 Kirschkerne 25, 26
 Kirschsorren 21, 22, 24, 25
 Kleegrassbau 210
 Klima-Provinzen Frankreichs 152
 Knospenvariationen an Kartoffeln 267
 Kobert, Rudolf 117
 Kohl 76
 Kohlenaschen als Düngemittel 205
 Kohlen säurefrage für Pflanzenkulturen 138, 178, 211
 Kohlenstoffernährung 266
 Kohlerdlöhe 214
 Kohllernie 125
 Kohlrabi 77

- Kohlräupe 88
 Kohlrübe 76
 Kohlweißlinge (Bekämpfung) 217
 Kohn-Abrest 28
 Kokosfett 261
 Kokosöl 262
 Koksaschen als Düngemittel 205
 Kolbenschild als Faserpflanze 60
 Kolophonium 263
 Koniferen 266
 Korkersatz 121
 Kornkäfer (Bekämpfung) 63
 Kotonisierung 61
 Krabbe 88
 Krankheit des Bambus 267
 Krankheiten unserer Waldbäume und
 Gartengehölze 218
 — von Kulturgewächsen 124, 268
 Kränkelkrankheit des Weinstocks 125
 Krebs 216
 — auf Obstbäumen 103
 Kresse 268
 Kriegsfuttermittel 53
 Kronenlichtnelke 212
 Kulturpflanzen (Widerstandsfähigkeit
 gegen Parasiten) 207
 Kulturversuche mit Lein 209
 Kümmel 210
 Kunstdünger 221
 Kupferkalabruhe (chem. Zusammen-
 setzung) 220
 Kupfervitriol 268
 Kürbis 267
 Lachenalia tricolor 212
 Lack 261
 Lactuca scariola oleifera 2
 Lamia 126
 Landwirtschaft der Eingeborenen Afri-
 kas 208
 Landwirtschaftl. Unterrichtswesen 223
 Landwirtschaft nach dem Kriege 64
 — und Industrie 64
 Lattichöl 262
 Lebensmittelgewerbe 251
 Lecanium corni 215
 Lein (Kalkempfindlichkeit) 213
 Leinölersatz 261
 Leinsaat 266
 Lenkverbindungen 264
 Lichteinfluß auf Hafer 122
 Lichtnelke, Kronen- 212
 Lignum Quassiae 112
 Limax-Arten 88
 Linde 122
 Lindenblätter 50
 Linsenmehl 202
 Literaturnachweise (Stammbuch des
 Apothekers Mergenthaler) 115
 Loffa-Kräuter 50
 Löslichkeitsverhältnisse bei Schutz-
 mitteln 183
 Löwenzahn 76, 268
 Lupine (s. Lupinus) 142, 195, 212, 267
 — (Eutbitterung) 193, 197
 — als Faserpflanze 119, 120
 Lupinenverwertung 115, 259
 Lupinus albus 85
 — angustifolius 197
 — luteus 197
 — termis 197
 Lüstringen der Brennesselfaser 203
 Mahagoniholz in Guatemala 205
 Maja squinado 88
 Maifaser 98
 Mais 263
 Maisblütenstände 207
 Maismehl 74
 Maisöl 262
 Mandragore, la 57
 Mandrake 57
 Manihotsamen (techn. Ausnutzung) 201
 Mäusefraß 266
 Mechanisches Gewebe (Typha) 38
 Medicinali piante, coltivazione della 116
 Medizinische Pflanzen (Einsammeln u.
 Anbau in Schweden) 115
 Melilotusklee 120
 Mengsaat 209
 Mentha piperita 59
 Menta da essenza 59
 Menthol 264
 Milbenbefall von Futtermitteln 114
 Milch 259
 Milchsäurebakterien 270
 Mineräldüngung 15, 16
 Mineralölversorgung 262

- Mineralstoffe 16, 20, 23, 24
 Mohn 199
 — mit Bilsenkrautsamen 115
Molinia coerulea 82
 Mondbohne 27
 Moorbüdenerschließung 207
 Moorbüden-Nitrifikation 64
 Moorkultivierung 210
 Moosknopfkäfer 206
 Monilia-Gefahr 219
 Moniliakrankheit der Kirchbäume 268
Mucor 81
 — *stolonifer* 87
 Mutterkorn 270
 Mykozide Wertzahlen 181
Myzaphis azotina 206
 Nachtkerze, Fette Öl der 118
 Nachtschneckenplage in Nordfrankreich 219
 Nadelhölzer 266
 Nahrungsmittel aus Getreide 195
 —, pflanzliche 74
 — und Genußmittel 114, 197
 Nessel 212
 — -anbau 203, 204
 — -faser 60
 — -samen (Keimungsverhältnisse) 211
 Nikotinbrühe ersetzt durch Arsenbrühe 127
 Nitrifikation des Stallmiststickstoffs 270
 — in Moorbüden 64
 Obstarten 15
 Obstbau 206, 266
 — (Sortenland) 123
 Obstbäume und Sträucher (Feinde und Krankheiten) 126
 Obstbaumschädlinge 269
 Obstbaumzwischenpflanzung 24
 Obstdauerwaren 15, 16
 Obstkernsammlung 261
 Obstkernöl 203, 261
 Obst- und Gemüsegut der Neuzeit 54
 Obstwickler 125
Oidium 126
 Öl (physikal. u. chem. Konstitution) 59
 Öle, ätherische 263, 264
 —, flüchtige 264
 Ölgewächse (Schädlinge) 219
 Ölpalme, Schildkröten- 202
 Ölsaaten 262
 Ölige Produkte, Reindarstellung 265
 Oliven der Kinder Israel 202
Oenothera biennis 118
 Opium (Verfälschung durch *Capita Papaveris*) 56
Otiorrhynchus rotundatus 125, 126
 Papyrus-Brikettes 32
 Parasiten 207
Patella vulgata 88
Pecan catkins 268
Penicillium 81, 86
 Periodische Erscheinungen an Wurzeln 62
Peronospora 64, 206, 217
 — *viticola* 5
 Petroleum 262
 Pfefferminzenrost 126
 Pfefferminzkultur 267
 Pfefferminzöl 264
 Pfeilkresse als Ackerunkraut 208
 Pflanzenbau 205
 — -düngung mit Harn u. Sulfitlauge 64
 — -gallen in Japan 220
 — -krankheiten 219, 270
 — -pathologie 170
 — -physiologie als Theorie der Gärtnerei 62
 — -schutzdienst 219
 — -schutz in Baden 121
 — -schutz in Deutschland 3, 4, 7, 10
 Pflanzenschutzmittel 156, 177
 — chemische 6, 8
 — (Schlick) 62
 Pflanzenschutzstelle 7, 9, 15
 Pflaumen 259
 Pflaumenkerne 262
Phalaris arundinacea 99
Phaseolus lunatus 27
Phoma destructiva 125
Phoenix canariensis 85
 — *dactylifera* 82
 Phosphorsäurekalkdüngung 270
 Phylloxerafrage 127
 Physoderma disease of corn 220
Phytalephas 89
 Phytopathologie 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14

- Passavadeit 261
 Pilz brassicae 88
 Pilzangriffe, Schutz gegen 181
 Pilze, Wildfrüchte (Verwertung) 52
 Pilzkrankheiten, Vademecum für 196
 Pilzkrankheiten (Temperatur, Feuchtigkeit) 217
 Pilzkrankheitsbuch 51
 Pilzkunde 190
 Pilzvergiftungen (Inocybe und Tricholoma) 51
 Pflanzengartenbau im mexikanischen Tieflande 298
 Pflanzengrubber 264
 Pflanzenschutz 50
Plectridium pectinovorum 87
Placaederus obesus 125
Polyporus betulinus, imbricatus, officinalis, resinosus, sulfureus 59
 — *fomentarius* 60
Podophyllum peltatum 57
 Produktionssteigerung, landwirtschaftl. 209
 Prüfung der Pflanzenschutzmittel 7
Pseudodematophora 90, 92
Puccinia coronata 217
 — *graminis* 217
 — *Menthae* 126
 — *Pringsheimiana* 219
 — *subnites* 267
 Pulververstäuber 8
 Quaet-Faslem; G. † 224
Quassia amara 112
 Quaeke 268
Ramalina graeca 196
 Rangoonbohne 27, 28, 29
 Raps 268
 — (Düngungsversuche) 60
 Rapserdflöhe 214
 Rapsglanzkäfer 128, 214, 215
 Rapsverborgenrüssler 123
 Rasenröste des Flachses 118
 Rauchgase 129
 Rauchschäden 129, 207
 — (Erkennungsmerkmale) 188
 Raute 268
Rebenperonospora 64, 217
 Reben, gelbsüchtige 213
 Reben, hagelbeschädigte 125
 Reblaus 64
 Reblausbekämpfung 267
 Reblauswiderstandsfähigkeit amerikanischer Reben 220
 Rebschädlinge (Bekämpfung) 63
 Rebsorten, widerstandsfähige 123
 Reifegrad 26
 Reinhefezucht 270
 Reinsaat 209
 Reis 192, 208
 Reismelde 49
 Reismeldesamen (Entbittern) 193
 Reiz- und Rauschmittel 199
 „Resinol M“ 184
Revalenta arabica 202
 Rhabarberarten in Europa 202
 Rhabarber, chinesischer (in Rußland kultivierter) 58
 Rhapontik 58, 118
 Rheum 57, 58, 118
 — *Anglicum* 58
 — *Austriacum* 58
 — *Chinense* 58
 — *Gallicum* 58
 — *palmatum* (var. *Tanguticum*) 58
Rhizoctonia 263
Rhizopus nigricans 270
 Ricinus 59
 Riebel † 271
 Rigolen 267
 Rinden, gerbstoffhaltige 60
 Rippel, A. 123
 Römer, Th. 224
 Roggenstengelbrand 268
 Rohrernte 265
 Rohrzucker 262
 — aus pflanzlichen Objekten 115
 Rohrzuckersorten 266
 Rohsaft 16, 17, 20, 21
 Rohstoffversorgung Deutschlands 60
 Römer, Stephan (Gedenkschrift) 117
 Rosenöl 263
 Rost (white pine blister-rust) 269
 Rostpilze 215
 Rotbrenner 269
 Rothea 28
 Rotklee 146 ff.

- Rotkleeäsaaten, französische 146, 147, 188
 Rübenbauer 52
 Rübenmehl 260
 Rübenschäden 270
 Rübstiel 142
 Rundbohne 27
 Saatgutbeizmittel 268, 269
 Saatwicke 195
 Saatzeit 205
 Safran 57
 Saftgehalt 25
 Salat 76
 Samenanerkennungen 124
 Samenbau im Kleingarten 63
 Sandwicke 195
 Sarcothamnus scoparius (L.) Koch 61
 Sauerwurm 268
 Schädling auf *Picea pungens* (Cucurbitaria piceae) 63
 Schädlinge unserer Ökewächse, pflanzliche 219
 Schädlingsbekämpfung im Winter 268
 Schalengehalt in Kakaoerzeugnissen 115
 Schebe 196
 Schibutter (-Baum und -Industrie) 223
 Schildkröten-Ölpalme 202
 Schilfkultur 60
 Schilfmehl 271
 Schilfrohr 33
 Schimmelpilze 21, 90
 — des Brotes 51, 114
 Schlick als Pflanzenschutzmittel 62
 Schmierlaus 206
 Schmieröle 262
 Schwarzbeinigkeit von Kohlpflanzen 269
 Schwarzfleckigkeit der Tomaten 125
 Schutzmittelpfprüfung 178 ff.
 Scincus officinalis 201
 Scirpus holoschoenus 42
 — lacustris 118
 Sclerotinia 86
 Scopolia Carniolica (Litauer) 50
 Scopoliawurzel 200
 Seegras als Textilfaser 120
 Seeigel 202
 Seetang (Verwendung als Faser 50
 Seidenkultur 204
 Seifenfabrikation 202, 263
 Selen (im pflanzlichen und tierischen Organismus) 115
 Senf, weißer 195
 Senneblätter 55, 56, 202
 Serologische Untersuchungen (Pflanzenbau und -zucht) 122
 Serradella 195
 Serradellabau 211
 Sesamöl 263
 Sessous, G. 224
 Silphiden 126
 Sisalagave 208
 Soja (Anbau und Akklimatisation) 198
 Sojabohne 262
 Sojabohnenöl 263
 Solenostemma argel 202
 Sommergetreide (Umzüchtung v. Wintergetreide in) 213
 Sommerweizen (Rücken) 216
 Sortenanbauversuche 211
 Sortenelend im Obstbau 123
 Sortenempfindlichkeit von Getreidepflanzen gegen Rostpilze 215
 Sparassis radicata 270
 Speisefette 262
 Speiseöle 262
 Speisepilze 53
 Spelzengchalt 195
 Spinat 142, 269
 Spinnfasern 265
 Spinnfaserversorgung Deutschlands 60
 Spinnpflanzen 265
 — (Sind die einheimischen jetzt überflüssig?) 118
 Spiraea 104
 Spitzhorn 132
 Spörgel 195
 Sprengstoffe im Obstbau 194
 Spritzen 8
 Sproßpilze in mineralischen Nährlösungen 222
 Stachelbeermehltau 267
 Stachelbeerrost (Puccinia Pringsheimiana) 219
 Standweite von Kulturpflanzen 122, 209
 Staphylea pinnata 59

- (Korn) aus Roßkastanien 115
 - (Einfluss auf das Wachstum) 270
 - (Brand) 5, 160, 164, 215, 269
 - (Brandbekämpfung) 127
 - (Steinobst) 288
 - (Stickstoffdüngemittel, künstliche) 212
 - (Stickstoffhaushalt der Böden) 270
 - (Stoffmaterial für Kissen) 30
 - (Stofffruchtbarkeit) 195
 - (*Streptococcus lacteus*) 270
 - (*Strophanthus semina*) 116
 - (Strohaufschließung für Futterzwecke) 195, 196
 - (Strohfasern in der Textilindustrie) 205
 - (Strohfütterung) 94
 - (Strohstoff und seine Verdaulichkeit) 197
 - (Stroh, Verfahren zur Behandlung) 61
 - (Sudan lettuce seed as a source of oil) 203
 - (Surinam-Bitterholz) 112
 - (Süßholz) 50
 - (Süßkirschen) 16, 24
 - (Süßholzwurzel) 194
 - (Süßholzwurzelverfahren (in Silos)) 197
 - (Süßholzwurzel) 259
 - (Tabak) 54, 55, 208, 260
 - (Tabakbau) 261
 - (Tabakfermentation) 261
 - (Tabakkunde) 115
 - (Tabakraubenkultur) 261
 - (Tanne) 61
 - (Tannensterben im Frankenwald) 128
 - (Tarchium) 126
 - (Tee) 260, 231
 - (Tee, Heil- und Gewürzpflanzen) 199
 - (Teerfarbstoffe in der mikroskopischen Technik) 118
 - (Teeröl) 262
 - (Teichblase) 118
 - (Terpentinöl) 263
 - (Theezaden) 260
 - (*Thephrosia anthylloides, apollinea, villosa*) 56
 - (Timothyfrüchte) 266
 - (Tobler, Fr.) 271
 - (Tomaten (Schwarzfleckigkeit)) 126
 - (Tomatenkernöl) 262
 - (Torffaser (Technologie)) 204
 - (Torfmasse, Faserstoffe aus) 204

Torfmehl 267
Torilis nodosa 153, 155
Tortrix pygmaea 206
 Trapezeule 206
 Traubenkernöl 262
 Traubensaftkonserven 260
 Treiben der Zierpflanzen 62
Tricholoma 51
Trichothecium 81, 86
Trifolium supinum 155
 Trockendesinfektion 220
 Trockendestillation des Holzes von *Juniperus oxycedrus* und einiger Koniferen 121
 Trockenpilze (Behandlung und Untersuchung) 114
 Trocknungskosten 2
Tussilago farfara 50
Typha 30 ff., 66, 98 ff.
 - *angustifolia* 31, 34 ff.
 - *glauca* 35
 - *latifolia* 32 ff.
 - *minima* 30
 - *Hoeringii, Shuttleworthii* 36
 - *Zinziae* 36
 - als Faserstoff 30, 98, 119
 Typhafaser (Nachweis in Geweben) 203
 Ungeziefervertilgung 267
 Unkrautbekämpfung 62, 268
 Untersuchungen, chemische 16
 Uredineen 215
Urocystis occulta 268
 Urteer 262
Usnea plicata 196
Ustilago violacea 217
Valeriana officinalis 115
 Vanille 208
 Vegetationsversuch 62
 Verbaumwollung 61, 120
 Veredelungsunterlagen 267
 Verfälschungen von Drogen 59
 Verfälschung von Opium durch *Capita Papaveris* 56
 Vermehrung der Kartoffel 197, 212
 Verwelkungskrankheiten 268
 Verwertung von Pilzen und Wildfrüchten 52
 Vezelstoffen 61

- Violae odoratae radix 116
 Violae tricoloris radix 116
 Viola tricolor 50
 Vogelfuß 266
 Volldüngung 16, 19, 25, 26, 27
 Wachstumskurve 266
 Waldbäume (Krankheiten) 218
 Waldes, Erträge des deutschen 62
 Wald (Umwandlung in Kartoffelland)
 49
 Wald und Feld (Kampf zwischen) 64
 Waldwolle als Spinnfaser 120
 Walnußbaummotte 206
 Walnußblätter 50
 Watteersatz (Flechten) 50
 Wegwart 268
 Wegweiser für Pilzfreunde 51
 Weichholzhandel 61
 Weide, Trennung von Forst und 49
 Weidenröschen 66
 Weinbau 121, 206
 Weinbergschnecke 88
 Weinrebenfaser 119
 Weinstock (Kräuselerkrankheit) 125
 Weinstockkrebs 104
 Weinstock-Schädlinge und -Krankheiten
 124
 Weintrauben 259
 Weißährigkeit der Wiesengräser 220
 Weizen 270
 Weltvorräte 121
 Weymouthskiefer 61
 Widerstandsfähigkeit der französischen
 Rotkleesaaten 149
 — unserer Kulturpflanzen gegen Para-
 sitien 207
 Wiesengräser (Weißährigkeit) 220
 Wildfrüchte 193
 —, Pilze (Verwertung) 52
 Wildgemüse 193
 Wildpflanzen-Lexikon 196
 Wildtee 193
 Winterfutter 193
 Wintergemüse 260, 266
 Wintergerste 198
 Wintergetreide (Entwicklungsrythmus)
 51
 — (Umsäuerung in Sommergetreide) 218
 Winterhafer 266
 Winterweizen (Beizung gegen Stein-
 brand) 215
 Wirsingkehl 76
 Withania somnifera 202
 Witterungseinflüsse und -Verhältnisse 5
 Wohlgerüche und Drogen in Kairo, Ba-
 zar der 201
 Wühlmausbekämpfung 267
 Wundkorbbildung an Kartoffeln 269
 Wurzelbrand an Spinat 269
 Wurzelentwicklung der Gemüsepflanzen
 53
 Wurzeln heimischer Gräser als Faser-
 stoffe 61
 Würzpflanzen 210
 Yucca-Blätter 109
 Zeesternen- en Garnalenmehl 1.4
 Zellmembranen, pflanzliche 78
 Zellonieren der Braunsellfaser 203
 Zellstoff 81
 Zellwandrerdauung (mikroskopische Un-
 tersuchung) 193
 Zitrone (Sour Rot) 269
 Zostera 120
 Zottelwicke 195
 Zuchtwehl Darwins 63
 Zuckergewinnung aus Ahornbäumen 53
 Zucker, Holländisch-Indiens 199
 Zuckerindustrie 261
 Zuckerröhre 208
 Zuckerrübe 259
 — (Feinde) 128
 Zuckerrübenbau 266
 — Krankheiten 270
 Zwergmaus 269
 Zwergobstbau 210
 Zwetschen 16, 24
 Zwiebel 76



3 8198 313 752 725
THE UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

